

*Este documento se ha obtenido directamente del original, que contenía todas las firmas auténticas, y se han ocultado los datos personales y los códigos que permitían acceder al original.*

## **DOCUMENTO I**

### **MEMORIA**

## DOCUMENTO I – MEMORIA

### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y ADMINISTRATIVA

#### 1.1.- Agentes

#### 1.2.- Antecedentes y condiciones de partida

##### 1.2.1- Antecedentes y objeto del Proyecto

##### 1.2.2.- Datos del emplazamiento

##### 1.2.3.- Linderos

##### 1.2.4.- Superficie

##### 1.2.5.- Entorno físico

##### 1.2.6.- Marco Normativo

##### 1.2.7.- Normativa Urbanística y su cumplimiento

#### 1.3.- Descripción del Proyecto

##### 1.3.1.- Descripción general del edificio

##### 1.3.2.- Programa de necesidades.

##### 1.3.3.- Usos y superficies

##### 1.3.4.- Cumplimiento de otras Normativas

##### 1.3.5.- Prestaciones del edificio

#### 1.4.- Condiciones administrativas generales

##### 1.4.1.- Introducción

##### 1.4.2.- Resumen de Presupuestos

##### 1.4.3.- Gastos asociados

##### 1.4.4.- Total inversión prevista

##### 1.4.4.- Disponibilidad de los terrenos

##### 1.4.5.- Cumplimiento de la Legislación vigente. Referencia expresa de obra completa

##### 1.4.6.- Revisión de precios

##### 1.4.7.- Plazos de ejecución y garantía

##### 1.4.8.- Clasificación del tipo de obra

##### 1.4.9.- Clasificación del Contratista

##### 1.4.10.- Impacto ambiental de las obras

##### 1.4.11.- Estudio Geotécnico

##### 1.4.12.- Plan de Trabajo

##### 1.4.13.- Forma de adjudicación del contrato de obras

##### 1.4.14.- Cartel de Obra

##### 1.4.15.- Informes Sectoriales

##### 1.4.16.- Condiciones de Accesibilidad

##### 1.4.17.- Documentación complementaria a la Memoria

##### 1.4.18.- Normas de obligado cumplimiento

##### 1.4.19.- Conclusiones

### 2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y ADMINISTRATIVA**

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y ADMINISTRATIVA**

El presente Proyecto se adapta a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

### **1.1.- AGENTES**

#### **PROMOTOR**

Ayuntamiento de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago, con domicilio en la Calle Carretas nº 34, en Gargantilla del Lozoya 28739, y CIF.-P2806300F

#### **PROYECTISTA**

José María García-Nieto Sahelices, Arquitecto colegiado en el COAM con el nº 6.199 con domicilio en la calle Santa Isabel nº 38, 28012 Madrid, y con NIF.-[REDACTED]

#### **CONSTRUCTOR**

No se ha designado en el momento de redactar esta fase del proyecto

#### **DIRECTOR DE OBRA**

No se ha designado en el momento de redactar esta fase del proyecto

#### **DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE OBRA**

No se ha designado en el momento de redactar esta fase del proyecto

#### **COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD**

No se ha designado en el momento de redactar esta fase del proyecto

#### **ENTIDAD DE CONTROL DE CALIDAD**

No se ha designado en el momento de redactar esta fase del proyecto



## **1.2.- ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA**

### **1.2.1.- Antecedentes y objeto del Proyecto**

Se recibe por parte del promotor, el encargo del Proyecto de Ejecución de la construcción de un Frontón corto descubierto, en el Camino del Cementerio, parcela nº 20 del polígono nº 3, en Gargantilla del Lozoya, en el término municipal de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago (Madrid), actuación que se pretende incluir en el Plan de Actuación del Programa de Inversión Regional de la Comunidad de Madrid para el período 2022-2026, aprobado por acuerdo de 20 de octubre de 2021, del Consejo de Gobierno.

Mediante el Decreto 211/2021, de 15 de septiembre, se modificó el Decreto 118/2020, fijando unas nuevas anualidades 2022-2026 de duración del Plan PIR 2022-2026 y ampliando la elección de Gestión hasta los municipios con población inferior a 20.000 habitantes.

De acuerdo con el artículo 2.2.a) del del Decreto 118/2020, de 23 de diciembre, del Consejo de Gobierno, por el que se aprobó el “Programa de Inversión Regional de la Comunidad de Madrid para el periodo 2021-2025”, el programa tiene por objeto “las actuaciones consistentes en obras que tengan la consideración de inversiones. Se diferencian según su tipología en infraestructuras, equipamientos y zonas verdes e incluyen los gastos asociados derivados de dichas actuaciones. En este ámbito se encuadran las inversiones en nuevas instalaciones deportivas”

El Ayuntamiento de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago, dentro del programa de actuaciones de carácter social que desarrolla, ha decidido llevar a cabo con carácter prioritario las obras a las que se hace referencia en el presente Proyecto, y que consisten en la construcción de un frontón corto descubierto, que encaja en las actuaciones previstas en el Decreto 118/2020.

El origen del expediente surge en el momento en que el Ayuntamiento de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago, dada la insuficiencia de recursos municipales propios disponibles para llevar a cabo una actuación como la propuesta, aprobó incluirla dentro de las solicitudes de las subvenciones señaladas en el PIR 2022-2026.

Una vez definida la obra a realizar, se encarga al Arquitecto que suscribe, la redacción del correspondiente Proyecto, que contemple y regule las obras, a fin de obtener un correcto diseño y con vistas a su tramitación en los plazos señalados.

### **1.2.2.- Datos del emplazamiento**

La ubicación en la que se proyecta la presente actuación es en el Camino del Cementerio, parcela nº 20 del polígono nº 3, el Polígono nº 3 del Suelo Urbano de Gargantilla del Lozoya, en el término municipal de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago (Madrid).

La referencia catastral de la parcela sobre las que se proyecta la presente actuación es:

28062A00300020

### **1.2.3.- Linderos**

Noreste	Camino del Cementerio, longitud 51,18 metros
Noroeste	Parcela C/ Campillo 8, longitud 16,33 metros
	Parcela C/ Campillo 10, longitud 19,44 metros
	Parcela C/ Campillo 27, longitud 10,45 metros.
Sur	Camino público, longitud 43,14 metros
Sureste	Camino público, longitud 11,58 metros

### **1.2.4.- Superficies**

La superficie de la parcela es de 1.137,00 m<sup>2</sup>

### **1.2.5.- Entorno físico e infraestructuras**

La actuación proyectada se ubica en el extremo Norte del Polígono 3, con acceso desde el Camino del Cementerio.

La parcela dispone de todas las infraestructuras necesarias: accesos por vía pavimentada, abastecimiento de agua potable, conexión a la red de saneamiento municipal, suministro de energía eléctrica, alumbrado público y red de telefonía.

### **1.2.6.- Marco Normativo (no exhaustivo)**

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo.
- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación
- Ley 2/1999, de 17 de Marzo, de Medidas para la calidad de la edificación.
- Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.
- Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006, de 17 de Marzo; RD 1371/2007, de 19 de Octubre; y modificación de determinados documentos básicos, O 984/2009, de 15 de Abril).
- Normas N.I.D.E., del Consejo Superior de Deportes.
- Normativa de Instalaciones Deportivas de Pelota Vasca, de la Federación Internacional de Pelota Vasca.

### **1.2.7.- Normativa Urbanística y su cumplimiento**

Son de aplicación las Normas Complementarias y Subsidiarias del Planeamiento de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago, redactadas por la Comisión de Planeamiento y Coordinación del Área Metropolitana de Madrid (C.O.P.L.A.C.O.), aprobadas en el año 1976.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1° A), Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las Normas vigentes aplicables sobre construcción.

Las obras objeto del presente Proyecto no vulneran los preceptos correspondientes a las previsiones del planeamiento de las Normas Complementarias y Subsidiarias del Planeamiento vigentes en el término municipal de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago.

### **Adecuación a la Normativa Urbanística:**

- Ordenanza Zonal: Polígono 3. Sub Urbano.
- Planeamiento: Normas Complementarias y Subsidiarias de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago.
- Siglas: RU-3
- Parcela Mínima: 500 m<sup>2</sup>
- Superficie Libre Mínima: 70%
- Edificabilidad Máxima: 0,33 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- Uso Principal: Villas o Chalets en Ciudad Jardín.
- Usos Compatibles: Cultural, de Relación y Deportivo.
- Usos Prohibidos: Todos los demás.

### **En el Proyecto:**

- Superficie de Parcela: 1.137 m<sup>2</sup> > 500 m<sup>2</sup>
- Edificabilidad: 30,00 m x 10,00 m = 300 m<sup>2</sup> < 375,21 m<sup>2</sup> (0,33 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>)
- Superficie Libre: 73,61 % > 70%
- Uso: Deportivo, Uso Compatible en RU-3

No se supera ninguno de los parámetros establecidos en las Normas Complementarias y Subsidiarias de Planeamiento de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago vigentes.

## **1.3.- Descripción del Proyecto**

### **1.3.1.- Descripción General de la construcción proyectada**

Como se ha señalado, se proyecta la construcción de un frontón corto descubierto con las siguientes dimensiones:

- Frontis: Muro de 5,00 metros de altura y 10,00 metros de longitud, coronado por una red de 1,00 metro de alto.
- Pared Izquierda: Muro de 5,00 metros de alto y 30,00 metros de longitud, coronado por una red de 1,00 metro de alto.
- Rebote: Muro de 5,00 metros de alto y 10,00 metros de longitud, coronado por una red de 1,00 metro de alto.

### **1.3.2.- Programa de necesidades**

Como se ha señalado el Proyecto contempla la construcción de un frontón corto descubierto, de 30,00 metros de longitud, en su pared izquierda y un frontis y un rebote de 10,00 metros de longitud. La altura proyectada de estos tres uros es de 5,00 metros, coronados por una red de 1,00 metro de altura.

### **1.3.3.- Usos y Superficies**

#### **Uso característico del edificio:**

El uso de la construcción proyectada es el de EQUIPAMIENTO DEPORTIVO.

#### **Otros usos previstos:**

No se contemplan en este Proyecto otros usos que el indicado.

#### **Superficies:**

Frontón	300,00 m2
---------	-----------

### **1.3.4.- Cumplimiento de otras Normativas**

- **CÓDIGO ESTRUCTURAL (R.D. 470/2021)**  
Se cumple con las prescripciones del Código Estructural y los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
- **GESTIÓN DE RESIDUOS (R.D. 105/2008)**  
Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de Gestión de Residuos R.D. 105/2008, que se justifican en la memoria del Proyecto.

### **AUTONÓMICAS**

- ✓ **ACCESIBILIDAD**  
Cumple con la Ley 8/1993, de 22 de Junio, de promoción de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, y R.D. 13/2007, de 15 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- ✓ **GESTIÓN DE RESIDUOS (Orden 2726/2009)**  
Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de Gestión de Residuos R.D. 105/2008, que se justifican en la memoria del Proyecto de Ejecución.

### **1.3.5.- Prestaciones del Edificio**

#### **Requisitos Básicos (Ley de Ordenación de la Edificación) - Funcionalidad**

- **Utilización:**

La disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones facilitan la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

El diseño y las dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen la edificación, se ajusta a las especificaciones de la Normativa aplicable para este tipo de uso y a la Normativa general de aplicación.

- **Accesibilidad:**

Se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas al acceso y la circulación por las instalaciones en los términos previstos en su normativa específica.

De conformidad con la Ley 8/1993 de 22 de Junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de la Comunidad de Madrid, la construcción cumple con las condiciones exigidas en materia de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

#### **Requisitos Básicos (Ley de Ordenación de la Edificación) - Seguridad**

- **Seguridad estructural:**

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora mantener el sistema estructural de la construcción han sido la comprobación de los muros de carga perimetrales.

- **Seguridad en caso de incendio:**

Condiciones Urbanísticas: El edificio es de fácil acceso para los bomberos, el espacio exterior inmediatamente próximo al frontón cumple con las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al exigido.

El acceso desde el exterior está garantizado.

No se produce incompatibilidad de usos, y no se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor de la del uso normal.

No se colocará ningún tipo de material que, por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad, pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

- **Seguridad de utilización:**

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen, se han proyectado de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso de la construcción que se describen más adelante, sin que supongan riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

### **Requisitos Básicos (Ley de Ordenación de la Edificación) – Habitabilidad**

- **Higiene, salud y protección del medio ambiente:**

La construcción proyectada dispone de los medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedentes de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración, o, en su caso, permitir su evacuación sin producción de daños.

Se dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ella de forma acorde con el sistema público de recogida.

## **1.4.- Condiciones Administrativas Generales**

### **1.4.1.- Introducción**

El Proyecto se adapta a la Ley de Contratos del Sector Público, Ley 9/2017 de 8 de noviembre, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

### **1.4.2.- Resumen de Presupuesto**

Aplicando los precios unitarios del Cuadro de Precios a las diferentes unidades de obra recogidas en las Mediciones, se deducen los siguientes importes de presupuestos:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	123.346,40 €
GASTOS GENERALES 13%	16.035,03 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	7.400,78 €
SUMA	146.782,21 €
IVA 21%	30.824,26 €
 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	 177.606,47 €

### **1.4.3.- Gastos Asociados**

- Proyecto de Ejecución	4.800,00 €
- Dirección de Obra	3.500,00 €
- Dirección de Ejecución	2.500,00 €
- Coordinación de S.S.	1.000,00 €
- Estudio Geotécnico	1.000,00 €
 Suma de Gastos Asociados	 12.800,00 €
IVA 21%	2.688,00 €
 Total Gastos Asociados	 15.488,00 €

### **1.4.4.- Total inversión prevista**

$$177.606,47 + 15.488,00 = 193.094,47 \text{ €}$$

#### **1.4.5.- Disponibilidad de los terrenos**

Todos los terrenos donde se actúa con las obras definidas en este Proyecto son de titularidad Pública, correspondiendo a la parcela nº 20, del polígono nº 3, en el Camino del Cementerio, en Gargantilla del Lozoya, de la que es titular el Ayuntamiento de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago.

#### **1.4.6.- Cumplimiento de la Legislación vigente, referencia expresa de obra completa**

El Proyecto cumple los requisitos exigidos en la Ley de Contratos del Sector Público, Ley 9/2017 de 8 de noviembre, ya que la obra una vez terminada podrá ponerse en servicio, por lo que se estima que se trata de una obra completa, susceptible a entregarse inmediatamente al uso y servicio público.

#### **1.4.7.- Revisión de precios**

No procede incluir cláusula de revisión de precios en el Pliego de Condiciones particulares que rigen la Contratación de obras objeto del Proyecto, según los artículos 103, 104 y 105 la Ley de Contratos del Sector Público, Ley 9/2017, de 8 de noviembre.

#### **1.4.8.- Plazos de Ejecución y Garantía**

Se fija un plazo global para la ejecución de las obras a las que se refiere el presente proyecto de CUATRO MESES (4) meses, contados a partir del día siguiente de la firma del Acta de Replanteo.

Plazo de Garantía: Se establece un plazo de garantía de UN AÑO, contado a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción de Obras, de acuerdo con lo preceptuado en el Título IV de la Ley de Contratos del Sector Público, Ley 9/2017, de 8 de noviembre.

Durante el plazo de garantía el Contratista está obligado a mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y a subsanar cuantos vicios o defectos de construcción sean advertidos, no percibiendo por estos conceptos contraprestación económica alguna, ya que, los costos derivados de estos hechos se encuentran incluidos, de manera implícita, en los distintos precios del Proyecto.

#### **1.4.9.- Clasificación del tipo de Obra**

De acuerdo con el artículo 232 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, las obras a realizar, cabe clasificarlas como: Grupo a) OBRAS DE PRIMER ESTABLECIMIENTO, REFORMA, RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN O GRAN REPARACIÓN.



#### **1.4.10.- Clasificación del Contratista**

De acuerdo con lo especificado en el artículo 77 de la Ley de Contratos del Sector Público, Ley 9/2017, de 8 de noviembre, La clasificación de los empresarios como contratistas de obras será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos: Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, y que será recogido en los pliegos del contrato, acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. Se establece la siguiente clasificación para aplicar a la ejecución del presente Proyecto:

GRUPO C) SUBGRUPO 1-9 CATEGORÍA a

#### **1.4.11.- Impacto ambiental de las Obras**

Las obras del Proyecto consisten en la construcción de un frontón descubierto en Gargantilla del Lozoya, en este contexto las obras no producen otro impacto que el debido a la propia ejecución de las obras, debiéndose limitar éste mediante la correspondiente señalización y pasos provisionales.

#### **1.4.12.- Estudio Geotécnico**

En el presente Documento se incluye el estudio Geotécnico del terreno en el Anejo nº 5.

#### **1.4.13.- Plan de Trabajo**

De acuerdo con lo especificado en el artículo 233 de la Ley de Contratos del Sector Público, Ley 9/2017, de 8 de noviembre, los proyectos deberán contener un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, pero para los proyectos de obras inferiores a 500.000 € de presupuesto base de licitación se puede suprimir siempre que la documentación resultante sea suficiente para definir, valorar y ejecutar las obras que comprenda.

#### **1.4.14.- Forma de adjudicación del Contrato de Obras**

De acuerdo con lo especificado en el artículo 233 de la Ley de Contratos del Sector Público, Ley 9/2017, de 8 de noviembre, la adjudicación se realizará utilizando el sistema de procedimiento abierto, basado en el principio de mejor relación calidad-precio.

#### **1.4.15.- Cartel de Obra**

Será por cuenta del Contratista la instalación de un cartel indicativo de la ejecución de las obras a desarrollar, de acuerdo a las indicaciones establecidas en el artículo 154-d) de la Ley 9/2.001, de 17 de Julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid.

#### **1.4.16.- Informes Sectoriales**

En la redacción del presente Proyecto se ha revisado el Informe Sectorial y se ha comprobado que no hay condicionantes derivados de la Legislación Sectorial.

No se precisa de informes sectoriales suplementarios, al no afectar a Vías Pecuarias, embalses, etc.

#### **1.4.17.- Condiciones de Accesibilidad**

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, se ha tenido en cuenta a la hora de redactar el presente Proyecto, la legislación correspondiente en materia de accesibilidad para personas con discapacidad o movilidad reducida.

#### **1.4.18.- Documentación complementaria a la Memoria**

##### **1.4.18.1.- Medidas para la Calidad de la Edificación de la CAM**

- Manual de Uso, Conservación y Mantenimiento  
Se adjunta en el Anejo nº 3 a la presente Memoria

##### **1.4.18.2.- Control de Calidad**

Se adjunta en el Anejo nº 4 a esta Memoria

##### **1.4.18.3.- Estudio Básico de Seguridad y Salud**

Se adjunta en el Anejo nº 1 a esta Memoria  
Su Medición y Presupuesto están incluidos en las Mediciones y Presupuesto generales del Proyecto.

##### **1.4.18.4.- Plan de Gestión de Residuos de la Construcción**

Se adjunta en el Anejo nº 2 a este Proyecto  
Su Medición y Presupuesto están incluidos en las Mediciones y Presupuesto generales del Proyecto.

#### **1.4.18.5.- Plan de Obra**

Se adjunta en el Anejo 6 a esta Memoria un Plan de Obra detallado.

#### **1.4.18.6.- Pliegos de Condiciones**

Se adjuntan como Documento III de este Proyecto

#### **1.4.18.7.- Mediciones y Presupuesto**

Se adjuntan como Documento IV de este Proyecto, con justificación de precios, descompuestos, auxiliares, desglose de cuadros de precios 1 y 2, listado de Mediciones y Presupuesto.

#### **1.4.18.8.- Planos**

Se adjuntan como Documento V de este Proyecto.

#### **1.4.19.- Normas de obligado cumplimiento**

En la redacción del presente Proyecto y en la ejecución de las obras a que éste se refiere, se consideran como normas de obligado cumplimiento las que puedan ser de aplicación a las distintas unidades de obra dictadas por la Presidencia de Gobierno, así como toda la normativa vigente sobre Combustibles, y Seguridad y Salud en el trabajo, de cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el Contratista ejecutor de las obras.

En el Pliego de Condiciones Técnicas del presente Proyecto, se incluye de forma exhaustiva la Normativa Técnica de aplicación.

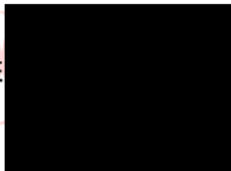
#### **1.4.20.- CONCLUSIONES**

La presente Memoria, unida al resto de los Documentos del Proyecto se considera suficiente para la definición de las obras incluidas en el mismo, y se eleva a la Superioridad para su aprobación.

Gargantilla del Lozoya, 25 de agosto de 2022

EL ARQUITECTO

GARCIA-NIETO  
SAHELICES, JOSE  
MARIA ROMAN  
CAMILO (FIRMA)



Fdo.- José García-Nieto Sahelices

EL PROMOTOR

Fdo.- Rafael García Gutiérrez  
Alcalde Presidente de la Corporación  
Municipal de Gargantilla del Lozoya y  
Pinilla de Buitrago

## **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

## **1.- FRONTIS**

### **Objetivos**

El objetivo del frontón de 30 metros es la práctica de las modalidades de paleta goma y frontenis, que se juegan con una pelota flexible y de poco peso, lo que implica un impacto en el Frontis menor que el que soporta el Frontis de los frontones de 36 metros, tanto por la dureza y peso de la pelota como por la velocidad que se imprime en estas citadas modalidades a la misma.

El Frontis o pared de juego frontal, donde debe rebotar la pelota en cada tanto, debe estar construido de tal forma que su comportamiento mecánico al impacto de la pelota sea excelente, de modo que, al lanzar la pelota contra dicho paramento, el rebote, velocidad y trayectoria de salida de la pelota sean francos y rápidos, así como uniformes y proporcionados a las dimensiones de la instalación y coordinados con el comportamiento del resto de paramentos del mismo. Para alcanzar el objetivo descrito será necesario dotar al Frontis de una superficie con buena resistencia al impacto y que presente una planeidad total.

Es necesario que el color del Frontis contraste perfectamente con la pelota de juego, permitiendo así su perfecta visión, tanto por el jugador, como por el público.

La correcta elección del color del Frontis es muy importante, no sólo por el desarrollo del juego, sino por las características propias y el comportamiento ante la luz de los diversos colores (los colores oscuros y mates absorben la luz, por lo que se hace necesario el refuerzo de la misma mediante la instalación de luz artificial, mientras que los colores claros reflejan mejor la luz y, por consiguiente, implican un menor gasto en iluminación artificial). Del mismo modo, y de cara al mantenimiento posterior de la instalación, aclarar que los colores claros revelan más la suciedad que los oscuros.

### **Descripción**

El Frontis queda constituido por una serie de elementos (pared de juego, pared perimetral, chapa inferior, bajo chapa inferior, y resto de chapas), cuyas características y dimensiones son las que siguen:

Pared de juego:

Se denomina pared de juego a la zona del Frontis en la que puede impactar la pelota durante el juego. Sus dimensiones son:

- Altura: 3,55 m. (Desde la chapa superior a la chapa inferior)
- Anchura: 11 m.

Pared perimetral:

Se denomina pared perimetral a la parte de pared del Frontis que rodea a la pared de juego por su derecha y en la zona superior y en la que el impacto de la pelota no es válido (pelota “mala”).

Sus dimensiones son:

- Altura: 2 m. mínimo
- Anchura: 2 m. mínimo

Chapa inferior:

La chapa inferior limita la parte inferior de la pared de juego, constituyendo un elemento primordial en el juego. La pelota que impacta con la chapa o con la zona bajo chapa no es válida.

La chapa se coloca en horizontal, con su borde superior a una altura de 0,60 metros del suelo de la cancha, y recorrerá en su totalidad la anchura de la pared de juego.

Se propone que la chapa inferior tenga una anchura de 15 cm.

Bajo chapa inferior:

La zona del Frontis situada bajo la pared de juego y la chapa inferior se denomina “Bajo chapa inferior”. En dicha zona, el impacto de la pelota no es válido. (pelota “mala”). Sus dimensiones son:

- Altura: 0,45 m.
- Anchura: 11 m.

Resto de Chapas:

La pared de juego del Frontis se encuentra delimitada, en su parte derecha y en su límite superior, por dos chapas de señalización de falta, de una anchura de 10 cm.

La chapa superior estará colocada de forma que su borde inferior esté situado a 10 metros de altura del suelo de la Cancha.

La chapa lateral derecha estará colocada de forma que su borde izquierdo se encuentre a 11 metros de la Pared izquierda.

## **Materiales**

Pared de juego:

El Frontis se constituye principalmente de dos elementos: el soporte y el revestimiento de acabado.

El soporte se puede realizar de múltiples formas, que dependerán sustancialmente de las características particulares de cada proyecto y del proyectista.

Se entiende que las principales soluciones para el soporte son las que siguen:

1.- Pared de fábrica tradicional recibida con mortero de cemento.

Las tipologías más extendidas son:

a) 1 asta, asta y media o 2 astas de ladrillo macizo.

b) Levante de bloque cerámico.

c) Levante de bloque de hormigón.

2.- Pared de hormigón, efectuado mediante hormigonado in-situ o mediante panel prefabricado.

En nuestro Proyecto se optado por la pared de hormigón armado, realizado in situ.

Para el revestimiento del Frontis se ha elegido el siguiente sistema:

Terminación en pintura (se aconseja siempre un repaso de la superficie del hormigón mediante pulimentado previo al pintado).

Se debe garantizar una textura de la pared lisa, homogénea y muy resistente al impacto.

Pared resistente con revestimiento de mortero de cemento.

Se puede optar por dos posibles soluciones de revestimiento: monocapa o bicapa.

En el Proyecto se ha optado por el revestimiento monocapa.



#### Revestimiento monocapa.

La base soporte debe tener una resistencia a la adherencia de 2-2,5 N/mm<sup>2</sup>. Siempre debe partir de una superficie texturada de poro abierto para la aplicación de los morteros. En el caso de muros de hormigón, chorrear la superficie con proyección de arena para favorecer la posterior adherencia del revestimiento.

Se debe efectuar una limpieza completa del soporte, y posterior humectación del mismo hasta saturación. A continuación, se efectuará un bruñido fino, a paños alternos, con mortero, tipo Sika TOP 121 aplicado con llana y, estando el lucido sin terminar de fraguar, regularizado con llana de esponja humedecida. Se retirarán las maestras de los paños ejecutados previamente a la realización de los tramos intermedios.

En todos los casos, el Frontis se rematará con tres manos, como mínimo, de pintura antihumedad y antideslizante a base de resinas sintéticas, tipo Ultrafix.

#### Pared de hormigón:

Se ha optado por un muro de hormigón de 40 cm. de espesor formado por:

- Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, resistencia mínima 25 N/mm<sup>2</sup> a los 28 días, consistencia Blanda, T<sub>máx.</sub> del árido de 20 mm., para un ambiente normal (IIa, humedad alta); elaborado en central (contenido mínimo de cemento 300 kg/m<sup>3</sup>, máxima relación agua/cemento de 0.60).
- Armadura en acero corrugado B-500 SD para barras y B-500 T para mallazos (Límite elástico 500 N/mm<sup>2</sup>, cuantía de acero y disposición según planos y cálculo de proyecto).

El muro recibirá un encofrado a dos caras para quedar visto por una cara, de forma que resulte un acabado liso, sin resaltes ni irregularidades. Es importantísimo garantizar la planeidad del muro. Se debe comprobar su estado y casi siempre es preciso realizar un pulido de la totalidad de la superficie. De esta forma se eliminan errores y se iguala la textura de toda la superficie, previamente a los trabajos de pintura.

En cualquier caso, el Frontis se rematará con tres manos, como mínimo, de pintura antihumedad y antideslizante a base de resinas sintéticas, tipo Ultrafix.

#### Pared perimetral:

Se propone la habilitación de una banda, de un metro de anchura, ejecutada con una malla metálica.

El objetivo de esta zona es amortiguar el golpe de la pelota de forma que, tanto por su trayectoria como por el sonido, quede claramente determinado que ha impactado en una zona no válida para el juego.

Ha de garantizarse una textura flexible, que amortigüe el impacto de la pelota.

La pared resistente, al igual que en la pared de juego del frontis se ejecutará en hormigón, efectuado mediante hormigonado in-situ.

La malla metálica que completará la anchura de la pared perimetral estará realizada con malla galvanizada en caliente de 35x35 mm. de luz máxima, en simple torsión romboidal o entrelazado cuadrado, con un alambre de 3 mm. de diámetro mínimo, sustentada por una estructura auxiliar de postes de acero.

#### Chapa inferior:

Pletina de acero de 150 mm de ancho y 6 mm de grosor atornillada al Frontis mediante tornillos de cabeza plana, con un cierto grado de movilidad, de forma que se produzca un fuerte sonido al impacto de la pelota.

#### **Acabados. Pintura. Líneas y marcas**

A continuación se enumeran los colores, líneas y marcas aplicables al Frontis.

##### Pared de juego:

Color: Verde oscuro RAL 6005. (Coordenadas cromáticas: L=41, a=-16, b=-2).

##### 2.1.4.b.- Pared perimetral:

Color: Verde oscuro RAL 6005 (Coordenadas cromáticas: L=41, a=-16, b=-2), o Azul RAL 5015. (Coordenadas cromáticas: L=45, a=-5, b=-16)

Chapa inferior:

Color: Rojo (RAL 3020). (Coordenadas cromáticas: L=50, A=10, B=10).

Bajo chapa:

Color: Verde oscuro RAL 6005 (Coordenadas cromáticas: L=41, a=-16, b=-2), o Azul RAL 5015. (Coordenadas cromáticas: L=45, a=-5, b=-16)

Resto de Chapas:

Color: Rojo (RAL 3020). (Coordenadas cromáticas: L=50, A=10, B=10).

El brillo en todos los casos deberá estar comprendido entre el 20% y el 25%, medido con un ángulo de 60°.

La dureza de la pintura deberá ser superior a 3H ó 250 PERSOZ.

La adherencia deberá ser superior a la normativa GT0 ó 20 kg/cm.

## **2.- LA PARED DE REBOTE**

### **Objetivos**

El Rebote se ubica en la parte trasera del frontón de forma paralela al Frontis delimitando inequívocamente la zona o Cancha de juego. En este paramento rebotarán las pelotas que alcancen a recorrer toda la longitud de la cancha.

El comportamiento mecánico del rebote debe ser, por tanto, excelente, con acabado superficial uniforme y liso, sin rugosidades, sin deterioro alguno de la pelota, y además debe tener una firme respuesta al impacto de la pelota.

### **Descripción**

El Rebote queda constituido por una serie de elementos (pared de juego, pared perimetral y chapas perimetrales), cuyas características y dimensiones son las que siguen:

Pared de juego:

Se denomina pared de juego a la zona del Rebote en la que puede impactar la pelota durante el juego. Sus dimensiones son:

- Altura: 5 m.
- Anchura: 10 m.

Pared perimetral:

Se denomina pared perimetral a la parte de pared del Rebote que rodea a la pared de juego por su izquierda y en la zona superior y en la que el impacto de la pelota no es válido (pelota “mala”). Sus dimensiones son:

- Altura: 3 m. mínimo  
Anchura: 4 m. mínimo

Chapas perimetrales.

La pared de juego del Rebote se encuentra delimitada, en su parte izquierda y en su límite superior, por dos chapas de señalización de falta, de una anchura de 10 cm.

La chapa superior estará colocada de forma que su borde inferior esté situado a 10 metros de altura del suelo de la cancha.

La chapa lateral izquierda estará colocada de forma que su borde derecho se encuentre a 10 metros de la pared lateral.

## **Materiales**

El Rebote se constituye principalmente de dos elementos: el soporte y el revestimiento de acabado.

El soporte se proyecta de la siguiente forma:

Pared de hormigón, efectuado mediante hormigonado in-situ.

A continuación se especifica el conjunto de materiales y la ejecución de las diferentes zonas de que se compone el Rebote.

Pared de juego:

Los materiales admisibles para la ejecución de la pared de juego son: el Hormigón armado visto o un revestimiento de mortero de cemento sobre una pared resistente.

En ambos casos, se debe garantizar una textura de la pared lisa, homogénea y resistente al impacto.

Pared resistente con revestimiento de mortero de cemento.

En el Proyecto se ha optado por una solución con revestimiento: monocapa.

Revestimiento monocapa.

La base soporte debe tener una resistencia a la adherencia de 2-2,5 N/mm<sup>2</sup>. Siempre se debe partir de una superficie texturada de poro abierto para la aplicación de los morteros. En el caso de muros de hormigón, chorrear la superficie con proyección de arena para favorecer la posterior adherencia del revestimiento.

Se debe efectuar una limpieza completa del soporte, y posterior humectación del mismo hasta saturación. A continuación, se efectuará un bruñido fino, a paños alternos, con mortero, tipo Sika TOP 121 aplicado con llana y, estando el lucido sin terminar de fraguar, regularizado con llana de esponja humedecida. Se retirarán las maestras de los paños ejecutados previamente a la realización de los tramos intermedios.

#### Pared perimetral.

La pared perimetral se ejecutará con una primera banda, de un metro de anchura mínima, ejecutada en el mismo material utilizado en la pared de juego, (Hormigón armado visto o un revestimiento de mortero de cemento sobre una pared resistente), completándose el resto de la anchura de la pared con una malla metálica.

La malla metálica que completará la anchura de la pared perimetral estará realizada con malla galvanizada en caliente de 35x35 mm. de luz máxima, en simple torsión romboidal o entrelazado cuadrado, con un alambre de 3 mm. de diámetro mínimo, sustentada por una estructura auxiliar de postes de acero.

#### Chapas perimetrales.

Pletina de acero de 100 mm de ancho y 6 mm de grosor atornillada al Rebote mediante tornillos de cabeza plana, con un cierto grado de movilidad, de forma que se produzca un fuerte sonido al impacto de la pelota.

### **Acabados. Pintura. Líneas y marcas**

#### Pared de juego:

Color: Verde oscuro RAL 6005 (Coordenadas cromáticas: L=41, A=-16, B=-2).

#### 2.2.4.b.- Pared perimetral:

Color: Verde oscuro RAL 6005 (Coordenadas cromáticas: L=41, A=-16, B=-2) o Azul RAL 5015. (Coordenadas cromáticas: L=45, A=-5, B=-16).

#### Chapas perimetrales:

Color: Rojo (RAL 3020). (Coordenadas cromáticas: L=50, A=10, B=10).

El brillo en todos los casos deberá estar comprendido entre el 20% y el 25%, medido con un ángulo de 60°.

La dureza de la pintura deberá ser superior a 3H ó 250 PERSOZ.

La adherencia deberá ser superior a la normativa GT0 ó 20 kg/cm.

### **3.- LA PARED IZQUIERDA**

#### **Objetivos**

La Pared izquierda es el paramento vertical donde la pelota de juego debe impactar directamente en determinadas jugadas, o resbalar en el caso de que antes haya impactado en el Frontis.

El comportamiento mecánico debe ser por tanto excelente, con acabado superficial uniforme y liso, sin rugosidades, permitiendo perfectamente el resbalamiento de la pelota, mano o herramienta, sin deterioro alguno de la pelota, y además deben tener una firme respuesta al impacto de la pelota.

Es necesario que el color del paramento contraste perfectamente con la pelota de juego, permitiendo así su perfecta visión tanto por el jugador como por el público, y que la gama de colores adoptada permita la retransmisión de los partidos por televisión con las máximas garantías de visibilidad.

En la Pared izquierda se rotularán las diferentes líneas de juego o Cuadros con un diseño perfectamente reconocible y color que contraste con el de las paredes.

#### **Descripción**

La Pared izquierda queda constituida por una serie de elementos (pared de juego, pared perimetral, chapa superior y cuadros y líneas de señalización), cuyas características y dimensiones son las que siguen:

Pared de juego:

Se denomina pared de juego a la zona de la Pared Izquierda en la que puede impactar la pelota durante el juego. Sus dimensiones son:

- Altura: 5 m.
- Longitud: 30 m.

Pared perimetral:

Se denomina pared perimetral a la parte de Pared izquierda que rodea a la pared de juego por su izquierda y en la zona superior y en la que el impacto de la pelota no es válido. (pelota “mala”). Sus dimensiones son:

- Altura: 3 m.

mínimo

Chapa superior.

La pared de juego de la Pared izquierda encuentra delimitada, en su parte superior, por una chapa de señalización de falta, de una anchura de 10 cm.

Cuadros o líneas de señalización:

En la Pared izquierda se pintarán unas líneas de señalización (cuadros), numerados correlativamente desde el Frontis hacia la pared de Rebote, con una separación entre sí de 3,50 metros.

La forma de los cuadros, así como la rotulación prevista, se presentan en las fichas técnicas y planos que acompañan a la presente memoria.

La anchura de las líneas de señalización será de 30 cm. La altura de los cuadros de Falta y Pasa será de 180 cm, mientras que el resto de cuadros tendrá una altura de 85 cm.

## **Materiales**

La Pared izquierda, al igual que el Rebote, se constituye principalmente de dos elementos: el soporte y el revestimiento de acabado.

En el Proyecto se ha optado por: Pared de hormigón, efectuada mediante hormigonado in-situ.

A continuación se especifica el conjunto de materiales elegidos para la ejecución de las diferentes zonas de que se compone la pared izquierda.

Pared de juego:

El material elegido para la ejecución de la pared de juego es: el Hormigón armado con un revestimiento de mortero de cemento.

Pared de hormigón visto:

Deberá ejecutarse un muro en hormigón armado visto de 25 cm. de espesor mínimo, formado por:

- Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, resistencia mínima 25 N/mm<sup>2</sup> a los 28 días, consistencia Blanda, T<sub>máx.</sub> del árido de 20 mm., para un ambiente normal (IIa, humedad alta); elaborado en central (contenido mínimo de cemento 300 kg/m<sup>3</sup>, máxima relación agua/cemento de 0.60).
- Armadura en acero corrugado B-500 SD para barras y B-500 T para mallazos (Límite elástico 500 N/mm<sup>2</sup>, cuantía de acero y disposición según planos y cálculo de proyecto).

El muro recibirá un encofrado a dos caras para quedar visto por una cara, de forma que resulte un acabado liso, sin resaltes ni irregularidades. Es importantísimo garantizar la planeidad del muro. Se debe comprobar su estado y casi siempre es preciso realizar un pulido de la totalidad de la superficie. De esta forma se eliminan errores y se iguala la textura de toda la superficie, previamente a los trabajos de pintura.

Revestimiento monocapa.

La base soporte debe tener una resistencia a la adherencia de 2-2,5 N/mm<sup>2</sup>. Siempre se debe partir de una superficie texturada de poro abierto para la aplicación de los morteros. En el caso de muros de hormigón, chorrear la superficie con proyección de arena para favorecer la posterior adherencia del revestimiento.

Se debe efectuar una limpieza completa del soporte, y posterior humectación del mismo hasta saturación. A continuación, se efectuará un bruñido fino, a paños alternos, con mortero, tipo Sika TOP 121 aplicado con llana y, estando el lucido sin terminar de fraguar, regularizado con llana de esponja humedecida. Se retirarán las maestras de los paños ejecutados previamente a la realización de los tramos intermedios.

Pared perimetral.

La pared perimetral se ejecutará con una banda de un metro de anchura mínima ejecutada en el mismo material utilizado en la pared de juego (Hormigón armado visto o un revestimiento de mortero de cemento sobre una pared resistente), completándose el resto de la pared perimetral con una malla metálica.

La malla metálica que completará la anchura de la pared perimetral estará realizada con malla galvanizada en caliente de 35x35 mm. de luz máxima, en simple torsión romboidal o entrelazado cuadrado, con un alambre de 3 mm. de diámetro mínimo, sustentada por una estructura auxiliar de postes de acero.

Chapa superior.

Pletina de acero de 100 mm de ancho y 6 mm de grosor atornillada al Rebote mediante tornillos de cabeza plana, con un cierto grado de movilidad, de forma que se produzca un fuerte sonido al impacto de la pelota.

### **Acabados. Pintura. Líneas y marcas**

Pared de juego:

Color: Verde oscuro RAL 6005 (Coordenadas cromáticas: L=41, A=-16, B=2).

Pared perimetral:

Color: Verde oscuro RAL 6005 (coordenadas cromáticas: L=41, A=-16, B=-2) o Azul RAL 5015. (Coordenadas cromáticas: L=45, A=-5, B=-16).



Chapa superior:

Color: Rojo (RAL 3020). (Coordenadas cromáticas: L=50, A=10,

B=10). 2.3.4.d.- Cuadros o líneas de señalización:

Color: Rojo (RAL 3020). (Coordenadas cromáticas: L=50, A=10, B=10).

El brillo en todos los casos deberá estar comprendido entre el 20% y el 25%, medido con un ángulo de 60°.

La dureza de la pintura deberá ser superior a 3H ó 250 PERSOZ.

La adherencia deberá ser superior a la normativa GT0 ó 20 kg/cm.

#### **4.-EL SUELO**

##### **Objetivos**

Básicamente, el suelo de un frontón se compone de Cancha y Contracancha.

El suelo de la Cancha o zona donde la pelota debe botar debe ser homogéneo y liso, permitiendo así el bote regular de la pelota en toda su superficie. Su respuesta mecánica debe ser firme, de tal forma que la pelota al impactar en ella no pierda velocidad y su bote, cuando la pelota viene con velocidad, sea franco, bajo y rápido.

El grado de adherencia del pavimento debe garantizar la estabilidad permanente del jugador, ya que un pavimento excesivamente pulido puede implicar constantes resbalones de los pelotaris.

El color del pavimento debe contrastar perfectamente con el de la pelota de juego, permitiendo así su perfecta vision.

La Contracancha es la zona adyacente a la cancha, en la que la pelota no debe botar. No obstante, en ella se desarrolla parte del juego, ya que el jugador debe desplazarse a menudo fuera de los límites de la Cancha (a la Contracancha) para golpear la pelota.

La Contracancha puede ejecutarse con el mismo material y color que la Cancha, o plantear variaciones, siempre que tales variaciones no obstaculicen el correcto desarrollo del juego ni la óptima visión del mismo por los espectadores.

## Descripción

Como ha quedado anteriormente explicado, el Suelo del frontón contiene la Cancha y la Contracancha, así como la chapa de separación entre Cancha y Contracancha, y las líneas de señalización.

La Cancha.

La Cancha de juego, que es la zona en la que puede botar la pelota durante el juego, está delimitada por el frontis, el rebote, la pared lateral y la Contracancha.

Sus dimensiones son:

- Longitud: 30 m.
- Anchura: 10 m.

La Contracancha.

La Contracancha, que delimita por la derecha la Cancha de juego, es una zona en la que no puede botar la pelota durante el juego, pero que puede ser utilizada por los pelotaris para sus desplazamientos y el golpeo de la pelota. Sus dimensiones son:

- Longitud: 30 m.
- Anchura: 4 m.

Chapa o línea cancha-contracancha:

La chapa o línea cancha-contracancha es la línea de señalización que marca la separación entre la cancha (zona de bote válido) y la Contracancha (Zona de bote no válido). El bote en la chapa no es válido.

La chapa o línea de separación entre Cancha y Contracancha, de 10 cm. de anchura, se colocará paralela a la pared lateral, y a 10 metros de separación de ésta.

Líneas de señalización:

En el suelo de la Cancha, y coincidiendo con los cuadros marcados en la Pared izquierda, se realizarán las marcaciones de las líneas de señalización, según se indica en los planos, con una anchura de 8 cm., salvo las líneas de Saque, Falta y Pasa, cuya anchura será de 10 cm.

## Materiales

El suelo del frontón, tanto en la Cancha como en la Contracancha, se basa en una solera de soporte, que conforma la base del suelo, y un pavimento de resinas tipo epoxi, cuyo acabado puede variar según se quiera generar una superficie más o menos antideslizante

### La Cancha.

La base del pavimento de la Cancha será una solera de hormigón pavimentable de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA- 25/B/20/IIa, de resistencia mínima HA-25 N/mm<sup>2</sup>., tamaño máximo del árido 20 mm., y consistencia Blanda, armada con mallazo, sobre una capa de arena de 2 cms de espesor en caso de sub-base de encachado de gravas, y lámina de polietileno bajo solera en cualquier tipo de sub-base.

La solera deberá recibir las correspondientes juntas de dilatación en perímetro y de retracción en la superficie.

Se ejecutará una terminación talochada y fratasada mecánicamente para posteriormente ejecutar el revestimiento.

A continuación, se efectuará la pavimentación de la Cancha, con un revestimiento de resinas, que conferirá a la solera un acabado liso, homogéneo y resistente al impacto, a la vez que dotará al suelo del agarre necesario para evitar resbalones de los jugadores.

El pavimento de resinas se basa en la puesta en obra de un sistema de 2 componentes epoxi, de espesor variable según el estado de la superficie, compuesto por:

- Una base soporte, con una resistencia a compresión mínima de 25 N/mm<sup>2</sup> y 1,5 N/mm<sup>2</sup> de resistencia a tracción,
- Una capa de Imprimación y capa base mediante epoxi de 2 componentes.
- Una Capa de acabado mediante ligante epoxi de 2 componentes.

Para aportar un mayor o menor grado de resbaladividad se puede combinar con arena de espolvorear para mejorar la adherencia de la capa de acabado fino.

### La Contracancha.

El material previsto para el suelo de la Contracancha será el mismo que en la cancha; es decir, una solera de hormigón, terminada con un revestimiento pintado con resina epoxídica, que conferirá a la solera un acabado liso, homogéneo y resistente al impacto, a la vez que dotará al suelo del agarre necesario para evitar resbalones de los jugadores.

## **Acabados. Pintura. Líneas y marcas**

La Cancha.

La Cancha quedará terminada en color Gris oscuro RAL 7043 (Gris tráfico B) o Negro RAL 9005.

La Contracancha.

La Contracancha quedará terminada en color gris oscuro RAL 7043 (Gris tráfico B) o Negro RAL 9005.

Chapa o línea cancha-contracancha:

La chapa o línea cancha-contracancha se ejecutará en color Rojo RAL 3020. (Coordenadas cromáticas: L=50, A=10, B=10).

Líneas de señalización:

Las líneas de señalización se efectuarán en color Rojo RAL 3020. (Coordenadas cromáticas: L=50, A=10, B=10).

El brillo en todos los casos deberá estar comprendido entre el 20% y el 25%, medido con un ángulo de 60°.

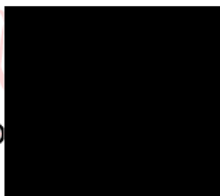
La dureza de la pintura deberá ser superior a 3H ó 250 PERSOZ.

La adherencia deberá ser superior a la normativa GT0 ó 20 kg/cm.

Gargantilla del Lozoya, 25 de Agosto de 2022

EL ARQUITECTO

GARCIA-NIETO  
SAHELICES,  
JOSE MARIA  
ROMAN CAMILO  
(FIRMA)



Fdo.- José García-Nieto Sahelices

**DOCUMENTO II**  
**ANEJOS A LA MEMORIA**

## **2.- ANEJOS A LA MEMORIA**

**2.1.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**2.2.- PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS**

**2.3.- NORMAS DE USO Y MANTENIMIENTO**

**2.4.- PLAN DE CONTROL**

**2.5.- ESTUDIO GEOTÉCNICO**

**2.6.- PLAN DE OBRA**

**2.7.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

## **2.1.- Estudio Básico de Seguridad y Salud**

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

B.O.E. nº 256, 25 de octubre de 1997

### **\*\*\* INDICE \*\*\***

#### **1. INTRODUCCIÓN**

##### **1.1 Objeto**

##### **1.2 Datos de la obra**

##### **1.3 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud**

#### **2. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA**

#### **3. MEMORIA DESCRIPTIVA**

##### **3.1 Previos**

##### **3.2 Instalaciones provisionales**

##### **3.3 Instalaciones de bienestar e higiene**

##### **3.4 Fases de la ejecución de la obra**

#### **4. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR**

#### **5. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

#### **6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

#### **7. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS**

#### **8. OBLIGACIONES DE TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

#### **9. LIBRO DE INCIDENCIAS**

#### **10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

#### **11. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES**

#### **12. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS**



## 1. INTRODUCCIÓN

Se elabora el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, dado que en el proyecto de obras redactado y del que este documento forma parte, no se dan ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

### 1.1 Objeto

El estudio básico tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del artículo 6 del citado Real Decreto.

Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

- ◆ la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias;
- ◆ relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto);
- ◆ previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### 1.2 Datos de la obra

Tipo de obra: Construcción de Frontón Municipal.

Situación: Camino del Cementerio, Parcela 20, Polígono 3. Gargantilla del Lozoya.

Población: Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago - Madrid.

Promotor: Ayuntamiento de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago.

### **1.3 Justificación del estudio básico de seguridad y salud**

Hay que comprobar que se dan todos los siguientes supuestos:

- El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.759,02 €
- El Plazo de Ejecución de las obras es mayor de 30 días.
- Determinación del número de personal obrero punta:

El presupuesto de Ejecución por Contrata de la obra asciende a la cantidad de:

$$\text{P.E.C.} = 177.606,47 \text{ €}$$

El plazo de ejecución de las obras previsto es de cuatro meses.

$$\text{El Valor de la Mano de Obra} = 30\% \text{ PEM} = 37.003,92 \text{ €}$$

$$\text{El valor de la mano de obra al mes será: } 37.003,92/4 = 9.250,98 \text{ €}$$

El valor mes de salario de los distintos oficios es: 12,80 €/hora x 8 horas/día x 22 Días/mes = 2.252,80 €/mes por operario.

$$9.250,98 \text{ €} / 2.252,80 \text{ €} = 4 \text{ operarios} < 20 \text{ operarios.}$$

- El volumen total de mano de obra es:

$$\text{Plazo de Ejecución (mes)} \times 22 \text{ días/mes} \times n^{\circ} \text{ operarios}$$

$$4 \text{ meses} \times 22 \text{ días/mes} \times 4 = 352 \text{ días} < 500 \text{ días}$$

- No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como se observa no se da ninguna de las circunstancias o supuestos previstos en le apartado 1 del artículo 4 del R.D. 1627/1997, por lo que se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

## **2. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA**

*(Estas normas pueden ser incluidas en el pliego de condiciones, haciendo en este apartado referencia a las mismas.)*

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	ORDEN de 20-May-52, del Ministerio de Trabajo 15-JUN-52
MODIFICACIÓN DEL REGLAMENRO INTERIOR	ORDEN de 10-DIC-53, del Ministerio de Trabajo 22-DIC-53
COMPLEMENTO DEL REGLAMENTO ANTERIOR	ORDEN de 23-SEP-66, del Ministerio de Trabajo 1-OCT-66
ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA (CAP. XVI)	ORDEN de 28-AGO-70, del Ministerio de Trabajo 5 a 9-SEP-70 Corrección de errores 17-OCT-70
INTERPRETACIÓN DE VARIOS ARTÍCULOS DE LA ORDENANZA ANTERIOR	ORDEN de 21-NOV-70 del Ministerio de Trabajo 28-NOV-70
INTERPRETACIÓN DE VARIOS ARTÍCULOS DE LA ORDENANZA ANTERIOR	RESOLUCIÓN de 24-NOV-70, de la D.General trabajo 5-DIC-70
ORDENANZA GANERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	ORDEN 9-MAR-71 del Ministerio de Trabajo 16 y 17-MAR-71 Corrección de errores 6-ABR-71
ANDAMIOS. CAPITULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940	ORDEN , de 31-ENE-40, del Ministerio de Trabajo 3-FEB-40
NORMAS PARA LA ILUMINACION DE LOS CENTROS DE TRABAJO	ORDEN de 26-AGO-40, del Ministerio de Trabajo 29-AGO-40
MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO SEGURIDAD E HIGIENE	ORDEN de 20-SEP-86 del Ministerio de Trabajo 13-OCT-86 Corrección de errores 31-OCT-86
NUEVA REDACCION DE LOS ART. 1, 4, 6 Y 8 DEL R.D. 555/1986, DE 21-FEB ANTES CITADO	REAL DECRETO 84/1990, de 19-ENE, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno 25-ENE-91

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	LEY 31/1995 de Jefatura del Estado, de 8 de Noviembre
REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN DEL REGLAMENTO ANTERIOR	REAL DECRETO 39/1997, de 17-ENE, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales ORDEN de 27-JUN-1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR., Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	REAL DECRETO 486/1997, de 14-ABR, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES	REAL DECRETO 773/1997, de 30-MAY, Ministerio de Presidencia
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	REAL DECRETO 1215/1997, de 18-JUL, Ministerio de Presidencia
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	REAL DECRETO 1627/1997, de 24-OCT, Ministerio de Presidencia
NORMA BÁSICA DE EDIFICACIÓN "NBE-CPI-91". CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS	REAL DECRETO 279/1991, DE 1-MAR, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo 8-MAR-91 Corrección de errores 18-MAY-91
ANEJO C, "CONDICIONES PARTICULARES PARA EL USO COMERCIAL" DE LA NORMA "NBE-CPI-91; CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS"	REAL DECRETO 1230/1993, de 23-JUL, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente 27-AGO-93
REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT" Y SUS POSTERIORES MODIFICACIONES HASTA LA FECHA	DECRETO 2413/1973, de 20-SEP, del Ministerio de Industria y Energía 9-OCT-73

APROBACIÓN DE LAS ORDEN de 13-OCT-73, del Ministerio de  
INSTRUCCIONES Industria y Energía  
COMPLEMENTARIAS "MI-BT" DEL 28 a 31-DIC-73  
REBT" POSTERIORES  
MODIFICACIONES, CORRECCIONES  
Y HOJAS DE INTERPRETACIÓN  
HASTA LA FECHA

APLICACIÓN DE LAS ORDEN de 6-ABR-74, del Ministerio de  
INSTRUCCIONES Industria  
COMPLEMENTARIAS ANTERIORES 15-ABR-74

### **3. MEMORIA DESCRIPTIVA**

#### **3.1 Previos**

Previo a la iniciación de los trabajos en la obra, debido al paso continuado de personal, se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando conveniente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con señalizaciones del tipo:

PROHIBIDO APARCAR EN LA ZONA DE ENTRADA DE VEHÍCULOS  
PROHIBIDO EL PASO DE PETONES POR ENTRADA DE VEHÍCULOS  
USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE SEGURIDAD  
PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA  
etc.

#### **3.2. Instalaciones provisionales**

##### **3.2.1. Instalación eléctrica provisional.**

La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por firma instaladora autorizada con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica a la Compañía Suministradora.

Tras realizar la acometida a través de armario de protección, a continuación, se situará el cuadro general de mando y protección, formado por seccionador general de corte automático, interruptor onnipolar, puesta a tierra y magnetotérmicos y diferencial.

De este cuadro podrán salir circuitos de alimentación a subcuadros móviles, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.

Toda instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

### Riesgos más frecuentes

Heridas punzantes en manos.

Caída de personas en altura o al mismo nivel.

Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.

Trabajos con tensión.

Intentar bajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está interrumpida.

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Usar equipos inadecuados o deteriorados.

### Protecciones colectivas

Mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, toma de tierras, enchufes, etc.

### Protecciones personales

Será obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica y guantes aislantes. Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas. Taimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

### Normas de actuación durante los trabajos

Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados a tal efecto.

Los tramos aéreos serán tensados con piezas especiales entre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 Kg. fijando a estos el conductor con abrazaderas.

Los conductores si van por el suelo, no se pisarán ni se colocarán materiales sobre ellos, protegiéndose adecuadamente al atravesar zonas de paso.

En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de zonas de trabajo, almacenes, etc. Los aparatos portátiles estarán convenientemente aislados y serán estancos al agua.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales a presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. No estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

Las lámparas de alumbrado estarán a una altura mínima de 2,50 metros del suelo, estando protegidas con cubierta resistente las que se puedan alcanzar con facilidad.

Las mangueras deterioradas se sustituirán de inmediato.

Se señalizarán los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos.

Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente eléctrico.

Existirá señalización clara y sencilla, prohibiendo el acceso de personas a los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

### **3.2.2. Instalación contra incendios.**

Contrariamente a lo que se podría creer, los riesgos de incendio son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes materiales (madera de andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Es pues importante su prevención, máxime cuando se trata de trabajos en una obra como la que nos ocupa.

Tiene carácter temporal, utilizándola la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, siendo los medios provisionales de prevención los elementos materiales que usará el personal de obra para atacar el fuego.

Según la UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

#### *Clase A.*

Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.

La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

#### *Clase B.*

Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables.

Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.

La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible el aire ambiente, o por sofocamiento.

#### *Clase C.*

Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.

Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

#### *Clase D.*

Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usarán ningún agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase A, B-C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

En nuestro caso, la mayor probabilidad de fuego que puede provocarse a la clase A y clase B.

### Riesgos más frecuentes.

Acopio de materiales combustibles.  
Trabajos de soldadura  
Trabajos de llama abierta.  
Instalaciones provisionales de energía.

### Protecciones colectivas.

Mantener libres de obstáculos las vías de evacuación, especialmente escaleras.  
Instrucciones precisas al personal de las normas de evacuación en caso de incendio.  
Existencia de personal entrenado en el manejo de medios de extinción de incendios.

Se dispondrá de los siguientes medios de extinción, basándose en extintores portátiles homologados y convenientemente revisados:

- 1 de CO2 de 5 Kg. junto al cuadro general de protección.
- 1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en la oficina de obra.
- 1 de CO2 de 5 Kg. en acopio de líquidos inflamables.
- 1 de CO2 de 5 Kg. en acoplo de herramientas, si las hubiera.
- 1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en los tajos de soldadura o llama abierta.

### Normas de actuación durante los trabajos.

Prohibición de fumar en las proximidades de líquidos inflamables y materiales combustibles. No acopiar grandes cantidades de material combustible. No colocar fuentes de ignición próximas al acopio de material. Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional. Retirar el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.

### **3.2.3. Instalación de maquinaria.**

Se dotará a todas las máquinas de los oportunos elementos de seguridad.

### **3.3. Instalaciones de bienestar e higiene**

Debido a que instalaciones de esta índole admiten una flexibilidad a todas luces natural, pues es el Jefe de obra quien ubica y proyecta las mismas en función de su programación de obra, se hace necesario, ya que no se diseña marcar las pautas y condiciones que deben reunir, indicando el programa de necesidades y su superficie mínimo en función de los operarios calculados.

Las condiciones necesarias para su trazado se resumen en los siguientes conceptos:

#### **3.3.1. Condiciones de ubicación.**

Debe ser el punto más compatible con las circunstancias producidas por los objetos en sus entradas y salidas de obra.



Debe situarse en una zona intermedia entre los dos espacios más característicos de la obra, que son normalmente el volumen sobre rasante y sótanos, reduciendo por tanto los desplazamientos.

En caso de dificultades producidas por las diferencias de cotas con las posibilidades acometidas al saneamiento, se resolverán instalando bajantes provisionales o bien recurriendo a saneamiento colgado con carácter provisional.

### **3.3.2. Ordenanzas y dotaciones de reserva de superficie respecto al número de trabajadores.**

#### Abastecimiento de agua

Las empresas facilitarán a su personal en los lugares de trabajo agua potable.

#### Vestuarios y aseos

La empresa dispondrá en el centro de trabajo de cuartos de vestuarios y aseos para uso personal. La superficie mínima de los vestuarios será de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador, y tendrá una altura mínima de 2,30 m.

$$4 \text{ trabajadores} \times 2\text{m}^2 / \text{trabajador} = 8 \text{ m}^2 \text{ de superficie útil}$$

Estarán provistos de asientos y de armarios metálicos o de madera individuales para que los trabajadores puedan cambiarse y dejar además sus efectos personales, estarán provistos de llave, una de las cuales se entregará al trabajador y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

$$\text{Número de taquillas:} \quad 1 \text{ ud.} / \text{trabajador} = 4 \text{ taquillas}$$

#### Lavabos

El número de grifos será, por la menos, de uno por cada diez usuarios. La empresa los dotará de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, con recipientes.

$$\text{Número de grifos:} \quad 1 \text{ ud.} / 10 \text{ trabajadores} = 1 \text{ unidad}$$

#### Retretes

El número de retretes será de uno por cada 25 usuarios. Estarán equipados completamente y suficientemente ventilados. Las dimensiones mínimas de cabinas serán de 1x 1,20 y 2,30 m de altura.

$$\text{Número de retretes:} \quad 1 \text{ ud.} / 25 \text{ trabajadores} = 1 \text{ unidad}$$

### Duchas

El número de duchas será de una por cada 10 trabajadores y serán de agua fría y caliente.

Número de duchas: 1 ud. / 10 trabajadores = 1 unidad

Los suelos, paredes y techos de estas dependencias serán lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

### Botiquines

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa.

### Comedores

Los comedores estarán dotados con bancos, sillas y mesas, se mantendrá en perfecto estado de limpieza y dispondrá de los medios adecuados para calentar las comidas.

## **3.4. Fases de la ejecución de la obra.**

### **3.4.1. Movimientos de tierras.**

Se iniciarán con pala cargadora en la explanación y vaciado del relleno, evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio. La retroexcavadora actuará en la excavación para elementos de cimentación y saneamiento, con posterior refino a mano, si es necesario.

Antes de proceder a los trabajos de vaciado de los elementos de cimentación se realizará un reconocimiento detallado examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

### Riesgos más frecuentes

Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados por la maquinaria.

Vuelcos y deslizamientos de la maquinas.

Caídas en altura del personal que interviene en el trabajo.

Generación de polvo, explosiones e incendios.

Conexión prematura de la fuente de energía.

Aparición de electricidad extraña, corrientes errantes, electricidad estática tormentas, radio frecuencias, líneas de transporte de energía.

Desprendimiento de tierra y proyección de rocas.

### Protecciones colectivas.

Correcta conservación de la barandilla en la coronación del muro del sótano, si existe. Mantener herméticamente cerrados los recipientes que contengan productos tóxicos e inflamables. No apilar materiales en las zonas de tránsito ni junto al borde de las excavaciones. Retirar los objetos que impidan el paso. Prohibición de que las máquinas y camiones accedan a las proximidades de las excavaciones. La distancia de seguridad será igual o superior que la altura de la excavación. Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

### Protecciones personales

Será obligatorio el uso de casco homologado, Mono de trabajo y en su caso traje de agua con botas. Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria y protectores auditivos.

### Normas de actuación durante los trabajos

Las maniobras de las máquinas estarán dirigidas por persona distinta al conductor. Las paredes de las excavaciones se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia.

Si es posible se evitará la entrada de agua en la excavación y en caso de riesgo de inundación o derrumbamiento se preverá una vía de escape segura para cada trabajador. Los pozos de cimentación se señalizarán para evitar caídas del personal a su interior

Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo. Cuando esté trabajando la maquinaria no habrá personal en el interior de pozos y zanjas.

Los codales no se emplearán a manera de escalones, ni servirán de apoyo a objetos pesados. Al utilizar en la zanja, palas, picos, etc., la distancia mínima entre trabajadores será de un metro con el fin de prevenir todo riesgo de accidentes.

Durante la retirada de árboles no habrá personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales estará prohibida.

Al proceder a la realización de excavaciones, la retroexcavadora actuará con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.

Se colocará una persona a la entrada de la parcela o solar que procederá a parar la circulación peatonal en tanto en cuanto se produzca la entrada o salida de maquinaria.

Mantenimiento correcto de la maquinaria. Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido. Correcto apoyo de las máquinas excavadoras en el terreno. Cuando se realice el relleno de una zanja, la entibación permanecerá instalada hasta que desaparezca cualquier riesgo de desprendimiento.

### **3.4.2. Cimentación.**

Se trata de realizar una cimentación en hormigón armado según lo indicado en los planos del Proyecto de Ejecución. Debido a que el firme no plantea problemas adicionales a la estructura, estos trabajos se realizarán conforme a la técnica habitual empleada en este tipo de cimentación.

Antes de proceder a los trabajos de cimentación se realizará un reconocimiento detallado examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

#### Riesgos más frecuentes.

Golpes contra objetos y atrapamientos.

Caídas de objetos desde la maquinaria o desde la coronación de las excavaciones.

Caídas de personas al mismo o distinto nivel.

Heridas punzantes en pies y manos causadas por las armaduras.

Hundimientos.

Cortes en manos por sierras de disco.

Grietas y estratificación del talud (Berna) o paredes de la zanja de cimentación como consecuencia de la acción destructora de las aguas.

Afecciones de la piel, debido al manejo del cemento.

De las mucosas, producidas por los productos desencofrantes.

Oculares, por la presencia de elementos externos en aserrados de madera, etc.

Electrocuciones debidas a conexiones defectuosas, empalmes mal realizados, falta de disyuntor diferencial y toma de tierra, etc.

Pinchazos, producidos por alambres de atar, hierros en espera clavos de madera de encofrado, latiguillos, etc.

#### Protecciones personales.

Casco normalizado, en todo momento.

Casco normalizado con pantalla protectora para uso de sierra.

Mono de trabajo y en su caso traje de agua con botas.

Botas con puntera reforzada y plantilla anticlavo.

Calzado con suela reforzada anticlavo.

Calzado aislante sin herrajes ni clavos para soldadura por arco.

Guantes de cuero para el manejo de ferralla y encofrados, y de piel o amianto para soldaduras.

Cinturón de seguridad.

Gafas de seguridad y mascarilla antipolvo durante las operaciones de aserrado.

Pantalla protectora normalizada para soldadura por arco.

Protectores auditivos.

#### Protecciones colectivas.

Organización del tráfico y señalización.

Cuadro electrico con protección diferencial.

Plataformas con trabajo estables.

Barandilla de protección de 90 cm. de altura y 20 cm. de rodapié, tanto en huecos verticales como horizontales.

Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, como elemntos de protección, aunque puedan delimitar zonas de trabajo.

Para uso de sierra de disco, ver libro " Sistema de Seguridad aplicado a la Maquinaria", capítulo 6 Apartado 6.03.

Se comprobará la estabilidad de los encofrados antes de hormigonar.

Se colocarán redes de malla rómbica del tipo pértiga y horca superior en el perímetro de toda la fachada, limpiándose periódicamente de los materiales que hayan podido caer. A medida que avanza la obra se sustituirán las redes por barandillas con pasamanos a 90 cm., tablón horizontal a 40 cm., y rodapié de 20 cm. tipo sargento y/o puntales telescópicos, instalándose en todos los perímetros y huecos de forjado.

### Precauciones en la ejecución de la cimentación

#### *Colocación de armadura y encofrado.*

Los encofrados a utilizar en la ejecución de la cimentación pueden ser de madera o metálicos. En los de madera se tenderá en cuenta en primer lugar la resistencia y estabilidad para soportar las cargas y esfuerzos a que están sometidos. Respecto al clavado, este debe realizarse al tresbolillo, no dejando tablas en falso que al apoyarse pudieran producir peligro y reclavando siempre las puntas, no sólo para asegurar la solidez del enlace, sino para evitar accidentes.

No se usarán escaleras, sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de estructura ya construida y con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a 2 metros. Es importante el hecho de cortar los latiguillos que queden embutidos en el hormigón para no dejar salientes peligrosos.

En los encofrados metálicos, las chapas han de aplicarse convenientemente, en su colocación ha de cuidarse su correcto ajuste para evitar caídas, nunca debe el operario apoyarse en ellas para colocar otras.

Los operarios que realizan estos trabajos deberán llevar cinturones porta-herramientas.

Para la colocación de la armadura se cuidará en primer lugar su transporte y manejo, debiendo el operario protegerse con guantes resistentes, convenientemente adherido a la muñeca para evitar que puedan engancharse. Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de las excavaciones.

#### *Vertido y vibrado de hormigón.*

El sistema de vertido más apto para éste tipo de trabajo es posiblemente el de bombeo de hormigón, para lo cual hay que tener en cuenta el principio fundamental de la ubicación de la bomba para que resulte segura y no provoque riesgos. Generalmente en este tipo de maquinaria se producen atascos, bien a causa de un árido de mayor tamaño, falta de fluidez en la masa o falta de lubricación, para evitar lo cual, es recomendable:

- Utilizar lechadas fluidas al principio para que actúa el lubricante.
- Preparar hormigones de granulometría y consistencia plástica con conos no menores de 7 y árido máximo de 40 mm.
- Si se produce algún taponamiento eliminar la presión del tubo y parar la bomba para proceder a su desatascos. En primer lugar, localizar el atasco golpeando distintas secciones de tubería y por el sonido determinar el punto exacto aflojando a continuación la brida más próxima al atasco.
- Se evitará al máximo la existencia de codos, procurar que los cambios de dirección sean lo más suaves posibles.
- Todo el personal estará provisto de guantes y botas de goma construyéndose pasillos o pasarelas por donde puedan desplazarse los mismos.
- Es fundamental la limpieza general al terminar el bombeo.
- Con respecto al vibrado del hormigón se usarán vibradores de distintos tipos, deberán poseer doble aislamiento y estar conectados a tierra.

- Con respecto al desencofrado es fundamental revisar los clavos y puntas después del desencofrado a fin de evitar pinchazos graves y dolorosos. Es recomendable que los operarios que trabajen en este tajo lleven plantillas metálicas

### **3.4.3. Estructura**

#### Precauciones en la ejecución de la estructura

##### *Soldadura*

Los trabajos en altura solo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.

El sistema de izado y colocación de soportes garantizará en todo momento un equilibrio estable. Se evitará la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y bajo la lluvia de chispas, acotando el área de peligro.

No se iniciará la soldadura sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura según la NTE-IEP, así como una correcta toma de corriente. El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislante sin herrajes ni clavos.

En los trabajos en altura es preceptivo el cinturón de seguridad para el que se habrá previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

No se usarán escaleras, sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de estructura ya construida y con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a 2 metros.

Se cuidará que no halla material combustible en la zona de trabajo de soldadura.

Las vigas y pilares metálicos quedarán inmovilizados hasta concluido el punteo de la soldadura.

#### Precauciones en la ejecución de los muros de hormigón

##### *Colocación de armadura y encofrado.*

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída. No se retirarán las protecciones de las máquinas de corte. Una vez desencofrado el muro, los materiales se apilarán correctamente y en orden. La limpieza y el orden en las plantas de trabajo es indispensable. Se retirarán después del encofrado, todos los clavos desperdigados por el suelo. Se limpiará la madera de puntas una vez desencofrada y apilada correctamente. Se colocarán tablones en los forjados, antes del hormigonado, para facilitar desplazamientos.

### **3.4.4. Pavimentos.**

#### Riesgos más frecuentes

Afecciones de la piel.  
Afecciones de las vías respiratorias.  
Heridas en manos.  
Afecciones oculares.  
Electrocuciones.

#### Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.  
Los locales cerrados donde se utilicen colas, disolventes o barnices se ventilarán adecuadamente.  
Los recipientes que contengan estas colas y disolventes y barnices se mantendrán cerrados y alejados de cualquier foco de calor o chispa.  
El izado de piezas de solado se hará en jaulas, bandejas o dispositivos similares dotados de laterales fijos o abatibles que impidan la caída durante su elevación.  
Al almacenar sobre la solera las piezas de solado se deberá tener en cuenta la resistencia de éste.

#### Protecciones personales.

Es obligado el uso del casco y es aconsejable utilizar guantes de goma para todo el personal de esta unidad de obra.  
El corte de las piezas de solado debe realizarse por vía húmeda, cuando esto no sea posible, se dotará al operario de mascarilla y gafas antipolvo.  
En el caso de que las máquinas produzcan ruidos que sobrepasen los umbrales admisibles, se dotará al operario de tapones amortiguadores.

#### Protecciones contra los riesgos de las máquinas

El disco y demás órganos móviles de la sierra circular están protegidos para evitar atrapones y cortes.  
Las máquinas eléctricas que se utilicen, si no poseen doble aislamiento, lo cual viene indicado en la placa de características por el símbolo, se dotarán de interruptores diferenciales con su puesta a tierra correspondiente, que se revisarán periódicamente conservándolos en buen estado.  
Diariamente, antes de poner en uso una cortadora eléctrica se comprobará el cable de alimentación con especial atención a los enlaces con la máquina y con la toma de corriente.

#### Normas de actuación durante los trabajos

Se evitará fumar o utilizar cualquier aparato que produzca chispas durante la aplicación y el secado de las colas y barnices.

### **3.4.5. Pinturas y revestimientos.**

#### Riesgos más frecuentes

Caída de personas.  
Caída de materiales.  
Intoxicación por emanaciones.  
Salpicaduras a los ojos. Lesiones de la piel.

#### Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.  
Los puestos de trabajo que no dispongan de la iluminación natural suficiente, se dotarán de iluminación artificial, cuya intensidad mínima será de 100 lux.  
La pintura de exteriores, a nivel del suelo y durante la ejecución de revestimientos exteriores, se acotarán las áreas de trabajo a nivel del suelo y se colocará la señal SNS-307: Peligro, riesgo de caída de objetos, protegiendo los accesos al edificio con viseras, pantallas o medios equivalentes.  
Siempre que durante la ejecución de esta unidad deban desarrollarse trabajos en distintos niveles superpuestos, se protegerá adecuadamente a los trabajadores de los niveles inferiores.  
Se recomienda la instalación de elementos interdependientes de los andamios que sirvan para enganche del cinturón de seguridad.  
Los accesos a los andamios se dispondrán teniendo en cuenta las máximas medidas de seguridad.

#### Protecciones personales

Será obligatorio el uso del casco, guantes, mono de trabajo y gafas.  
Cuando la aplicación se haga por pulverización, será obligatorio además uso de mascarilla buconasal.  
En los trabajos en altura, siempre que no se disponga de barandilla de protección o dispositivo equivalente, se usará cinturón de seguridad para el que obligadamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.  
Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

#### Escaleras

Las escaleras a usar, si son de tijera estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura; si son de mano tendrán dispositivo antideslizante. En ambos casos su anchura mínima será de 0,50 m.



### Andamios de borriquetas

Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos. Por encima de 3 m. de altura y hasta 6 m. máximo de altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Todos los tablones que forman la andamiada, deberán estar sujetos por lías, y no deben volar más de 0,20 m.

La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.

Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriquete o caballete sólidamente construido.

### Andamios sobre ruedas

Su altura no podrá ser superior a 4 veces su lado menor.

Para alturas superiores a 2 m. se dotará al andamio de barandillas de 0,90 m. y rodapié de 0,20 m.

El acceso a la plataforma de trabajo se hará por escaleras de 0,50 m. de ancho mínimo, fijas a un lateral de andamio, para alturas superiores a los 5 m. la escalera estará dotada de jaulas de protección.

Las ruedas estarán previstas de dispositivos de bloqueo. En caso contrario se acuñarán por ambos lados.

Se cuidará apoyen en superficies resistentes, recurriendo si fuera necesario a la utilización de tablones u otro dispositivo de reparto del peso.

Antes de su utilización se comprobará su verticalidad.

Antes de su desplazamiento desembarcará el personal de la plataforma de trabajo y no volverá a subir al mismo hasta que el andamio esté situado en su nuevo emplazamiento.

### Andamios colgados y exteriores

La madera que se emplee en su construcción será perfectamente escuadrada (descortezada y sin pintar), limpia de nudos y otros defectos que afecten a su resistencia. El coeficiente de seguridad de toda la madera será 5. Queda prohibido utilizar clavos de fundición. La carga máxima de trabajo para cuerdas será:

1 Kg/mm<sup>2</sup> para trabajos permanentes  
1,5 Kg/mm<sup>2</sup> para trabajos accidentales

Los andamios tendrán un ancho mínimo de 0,60 m.

La distancia entre el andamio y el parámetro a construir será como máximo de 0,45 m.

La andamiada estará provista de barandilla de 0,90 m. y rodapié de 0,20 m. en sus tres costados exteriores.

Cuando se trate de un andamio móvil colgado se montará además una barandilla de 0,70 m. de alto por la parte que da al parámetro.

Siempre que se prevea la ejecución de este trabajo en posición de sentado sobre la plataforma del andamio, se colocará un listón intermedio entre la barandilla y el rodapié.

Los andamios colgados tendrán una longitud máxima de 8 m. La distancia máxima entre puentes será de 3 m.

En los andamios de pie derecho que tengan dos o más plataformas de trabajo, éstas distarán como máximo 1,80 m. La comunicación entre ellas se hará por escaleras de mano que tendrán un ancho mínimo de 0,50 m. y sobrepasarán 0,70 m. la altura a salvar.

Los pescantes utilizados para colgar andamios se sujetarán a elementos resistentes de la estructura.

Se recomienda el uso de andamios metálicos y aparejos con cable de acero.

### Paredes

Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.

Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.

Por encima de 3 m. y hasta 6 m. máxima altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

todos los tablones que forman la andamiada, deberán estar sujetos a las borriquetas por lés, y no deben volar más de 0,20 m.

La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.

Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriquete o caballete sólidamente construido.

### Normas de actuación durante los trabajos

El andamio se mantendrá en todo momento libre que no sea estrictamente necesario para la ejecución de este trabajo.

Se prohibirá la preparación de masas sobre los andamios colgados.

En las operaciones de izado y descenso de estos andamios se descargará de todo material acopiado en él y sólo permanecerá sobre el mismo las personas que hayan de accionar los aparejos. Se pondrá especial cuidado para que en todo momento se conserve su horizontalidad.

Una vez que el andamio alcance su correspondiente altura se sujetará debidamente a la fachada del edificio.

### Revisiones

Diariamente, antes de empezar los trabajos de andamios colgados, se revisarán todas sus partes: pescantes, cables, aparejos de elevación, liras o palomillas, tablones de andamiada, barandillas, rodapiés y ataduras. También se revisarán los cinturones de seguridad y sus puntos de enganche.

## **3.4.6. Instalaciones eléctricas.**

### Riesgos más frecuentes

Caídas de personas.

Electrocuciones.

Heridas en las manos.

### Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerán puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.

Siempre que sea posible se instalará una plataforma de trabajo protegida con barandilla y rodapié.

### Protecciones personales

Será obligatorio el uso de casco, cinturón de seguridad y calzado antideslizante.

En pruebas con tensión, calzado y guantes aislantes.

Cuando se manejen cables se usarán guantes de cuero.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

### Escaleras

Las escaleras a usar, si son de tijera, estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura; si son de mano tendrán dispositivos antideslizantes y se fijarán a puntos sólidos de la edificación y sobrepasarán en 0,70 m., como mínimo el desnivel a salvar. En ambos casos su anchura mínima será de 0,50 m.

### Medios auxiliares

Los taladros y demás equipos portátiles alimentados por electricidad, tendrán doble aislamiento. Las pistolas fija-clavos, se utilizarán siempre con su protección.

### Pruebas

Las pruebas con tensión, se harán después de que el encargado haya revisado la instalación, comprobando no queden a terceros, uniones o empalmes sin el debido aislamiento.

### Normas de actuación durante los trabajos

Si existieran líneas cercanas al tajo, si es posible, se dejarán sin servicio mientras se trabaja; y si esto no fuera posible, se apantallarán correctamente o se recubrirán con macarrones aislantes.

En régimen de lluvia, nieve o hielo, se suspenderá el trabajo.

#### **4. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR**

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

#### **5. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

La designación de los coordinadores en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

1. Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
2. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
3. Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
4. Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
6. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

## **6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un **plan de seguridad y salud** en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, 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 del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como la personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

## **7. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS**

El contratista y subcontratista están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
- Manipulación de distintos materiales y utilización de medios auxiliares.
- Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- Recogida de materiales peligrosos utilizados.
- Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador, Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

## **8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES**

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
  - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
  - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
  - Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

## **9. LIBRO DE INCIDENCIAS**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicado y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h. una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

## **10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras, observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización a los representantes de los trabajadores.

## **11. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

## **12. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.**

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Por la firma abajo expresa, el Promotor afirma conocer y estar de acuerdo con todos los documentos que componen este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Gargantilla del Lozoya a 25 de Agosto de 2022

El Arquitecto

GARCIA-NIETO  
SAHELICES, JOSE  
MARIA ROMAN  
CAMILO (FIRMA)



Fdo.- José García-Nieto Sahelices



## **2.2.- Estudio de Gestión de Residuos**

## **Índice**

<b>1</b>	<b>Memoria Informativa del Estudio</b>
<b>2</b>	<b>Definiciones</b>
<b>3</b>	<b>Medidas Prevención de Residuos</b>
<b>4</b>	<b>Cantidad de Residuos</b>
<b>5</b>	<b>Separación de Residuos</b>
<b>6</b>	<b>Medidas para la Separación en Obra</b>
<b>7</b>	<b>Destino Final</b>
<b>8</b>	<b>Prescripciones del Pliego sobre Residuos</b>
<b>9</b>	<b>Presupuesto</b>
<b>10</b>	<b>Documentación Gráfica</b>

## **1 Memoria Informativa del Estudio**

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y Orden 2726/2009 de la Consejería de M.A.Viv. y O.T. que regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid que establece entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- Estimación de la **CANTIDAD**, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de **MEDIDAS para la PREVENCIÓN** de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de **REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las **MEDIDAS para la SEPARACIÓN** de los residuos en obra.
- Las prescripciones del **PLIEGO de PRESCRIPCIONES** técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una **VALORACIÓN** del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un **INVENTARIO** de los **RESIDUOS PELIGROSOS** que se generarán.
- **PLANOS** de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Los datos informativos de la obra son:

Proyecto:	Construcción de Frontón Municipal
Dirección de la obra:	Camino del Cementerio, parcela 20, polígono 3
Localidad:	Gargantilla del Lozoya (Gargantilla Lozoya y Pinilla de Buitrago)
Provincia:	Madrid
Promotor:	Ayuntamiento de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago
N.I.F. del promotor:	██████████
Técnico redactor de este Estudio:	José García-Nieto Sahelices
Titulación o cargo redactor:	Arquitecto
Fecha de comienzo de la obra:	

## **2 Definiciones**

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **Residuo:** Según la ley 22/2011 se define residuo a cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o que tenga la intención u obligación de desechar.
- **Residuo peligroso:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los que presentan una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de la Ley 22/2011 de Residuos, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de la materia que sean de aplicación, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- **Residuos no peligrosos:** Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.
- **Residuo inerte:** Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- **Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.
- **Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo según anejo 2 de la Orden MAM/304/2002. Lista actualmente actualizada por la publicación de la Decisión 2014/955/UE DE LA COMISIÓN, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la "lista de residuos", de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo".
- **Productor de residuos:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que 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, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **Volumen aparente:** volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

- **Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.
- **Gestor de residuos:** La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.
- **Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".
- **Reutilización:** El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Reciclado:** La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- **Valorización:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Eliminación:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

### **3 Medidas Prevención de Residuos**

#### **Prevención en Tareas de Derribo**

- En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.
- Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

#### **Prevención en la Adquisición de Materiales**

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de las mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

### **Prevención en la Puesta en Obra**

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

### **Prevención en el Almacenamiento en Obra**

- Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
- En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.
- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

#### **4 Cantidad de Residuos**

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.

Se trata de una "estimación inicial", que es lo que la normativa requiere en este documento, para la toma de decisiones en la gestión de residuos, pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

No se consideran residuos, y por tanto no se incluyen en la tabla, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

<b>Código LER</b>	<b>Descripción del Residuo</b>	<b>Cantidad Peso</b>	<b>m3 Volumen Aparente</b>
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	330,75 Tn	248,06
	<b>Total :</b>	<b>330,75 Tn</b>	<b>248,06</b>

#### **5 Separación de Residuos**

De acuerdo a las obligaciones de separación en fracciones impuestas por la normativa, los residuos se separarán en obra de la siguiente forma:

<b>Código LER</b>	<b>Descripción del Residuo</b>	<b>Cantidad Peso</b>	<b>m3 Volumen Aparente</b>
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. Opción de separación: Separado (0% de separación en obra)	330,75 Tn	248,06
	<b>Total :</b>	<b>330,75 Tn</b>	<b>248,06</b>

## **6 Medidas para la Separación en Obra**

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

## **7 Destino Final**

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

<b>Código LER</b>	<b>Descripción del Residuo</b>	<b>Cantidad Peso</b>	<b>m3 Volumen Aparente</b>
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. Destino: Deposición en Vertedero	330,75 Tn	248,06
	<b>Total :</b>	<b>330,75 Tn</b>	<b>248,06</b>



## **8 Prescripciones del Pliego sobre Residuos**

### **Obligaciones Agentes Intervinientes**

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según impone la normativa de aplicación, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.
- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.
- Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.
- El poseedor de residuos nombrará una persona responsable que velará por la correcta ejecución del Plan de Gestión de Residuos aprobado.

### **Gestión de Residuos**

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- Cualquier modificación, que se planteara durante la ejecución de la obra, de la disposición de las instalaciones para la gestión de residuos en obra planteada en este documento, contará preceptivamente con la aprobación de la Dirección Facultativa.

### **Separación**

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra,

## **Documentación**

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

## **Normativa**

- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- LEY 22/2011 de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

## **Madrid**

- Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.

## **9 Presupuesto**

A continuación, se detalla listado de partidas estimadas inicialmente para la gestión de residuos de la obra.

Esta valoración forma parte del presupuesto general de la obra como capítulo independiente.

<b>Resumen</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Subtotal</b>
1-GESTIÓN RESIDUOS TIERRAS VERTEDERO Tasa para la deposición directa de residuos de construcción de tierras y piedras de excavación exentos de materiales reciclables en vertedero autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada D5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	330,75 t	3,56 €	1.177,47 €
		Total Presupuesto:	1.177,47 €

## **10 Documentación Gráfica**

Entre la documentación gráfica que se acompaña a este documento de Gestión de Residuos se incluye un plano de planta que incorpora detalle de los siguientes aspectos:

- Zona de separación de residuos no peligrosos.
- Zona de almacenaje de residuos peligrosos.
- Zonas para residuos sólidos urbanos.
- Zonas de separación de residuos reutilizables.
- Zonas de almacenaje de materiales sobrantes.

Gargantilla del Lozoya, 25 de agosto de 2022

GARCIA-NIETO  
SAHELICES,  
JOSE MARIA  
ROMAN  
CAMILO (FIRMA)



José García--Nieto Sahelices  
Arquitecto

### **2.3.- NORMAS DE USO Y MANTENIMIENTO**

---

## **ANEXO A PROYECTO: CUMPLIMIENTO DEL ARTÍCULO 5.5 DE LA LEY 2/1999 DE MEDIDAS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

---

### **1.- MEMORIA DE CALIDADES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS**

Las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas para conseguirlas, quedan definidas en la medida que les corresponde en los diferentes documentos que integran el presente Proyecto.

### **2.- INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

#### **1.-Introducción**

Las construcciones, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales de las mismas y las de sus diferentes partes.

Una construcción en buen estado ha de ser segura. Es preciso evitar riesgos que puedan afectar a sus usuarios. Una construcción en buen estado de conservación elimina peligros y aumenta la seguridad.

Una construcción bien conservada dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarla más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo.

En resumen, una construcción en buen estado de conservación proporciona calidad a sus usuarios.

#### **2.- Los elementos del edificio**

Las construcciones, como la definida en el Proyecto, destinada a instalaciones deportivas, son complejas. Se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de su uso diario. Cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La estructura soporta el peso de la construcción. Está compuesta de elementos horizontales (soleras), verticales (muros de hormigón) y enterrados (cimientos). Las soleras no sólo soportan su propio peso, sino también el de los pavimentos y las personas. Los muros transmiten toda la carga a los cimientos y éstos al terreno.

### 3.- Estructura del edificio: Cimentación

#### INSTRUCCIONES DE USO

##### Modificación de cargas

- Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro de las instalaciones es imprescindible consultar a un Arquitecto.

##### Lesiones

- Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que un Arquitecto realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

- Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

- Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalces de la cimentación. Estos descalces pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

- Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado general y funcionamiento de los conductos de drenaje y de desagüe.
	Cada 10 años	Inspección de los muros de contención. Inspección general de los elementos que conforman la cimentación.

### 4.- Estructura del edificio: Estructura (Muros de Hormigón)

#### INSTRUCCIONES DE USO

##### Uso

- Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.

##### Modificaciones

- Los elementos que forman parte de la estructura de la construcción, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control de un Arquitecto.

##### Lesiones

- Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que un Arquitecto analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: desplomes de paredes y muros.
- Fisuras y grietas: en paredes y muros.
- Desconchados en las esquinas.



- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
  - Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.
  - Piezas de piedra fracturadas o con grietas verticales.
- Las juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esta razón que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por un Arquitecto.
- Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura y la solera.

## NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los puntos de la estructura vertical con riesgo de humedad.
	Cada 10 años	Revisión total de los elementos de la estructura vertical. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre los cerramientos. Inspección del recubrimiento de hormigón de las barras de acero. Se controlará la aparición de fisuras. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en las paredes de bloques de hormigón ligero. Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes de bloques de mortero. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de cerámica.
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección del revestimiento exterior de la estructura vertical.
	Cada 5 años	Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.

## 5.- Estructura del edificio: Estructura horizontal (solera)

### INSTRUCCIONES DE USO

#### Uso

- En la solera deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.

#### Modificaciones

- La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de las personas. Si se cambia el tipo de uso la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.

#### Lesiones

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte superior de la solera. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: abombamientos en el pavimento.
- Fisuras y grietas: en suelos.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

## NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los elementos de la estructura horizontal.
	Cada 5 años	Inspección general de la estructura resistente. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las soleras.
	Cada 10 años	Revisión general de los elementos portantes horizontales. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal.
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura horizontal.
	Cada 10 años	Repintado de la pintura resistente al fuego de la estructura horizontal con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios.

## 6.- Acabados de los muros de cerramiento

### INSTRUCCIONES DE USO

Los acabados de los muros de cerramiento acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles de la construcción ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética del cerramiento puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle.

Con el paso del tiempo, la pintura a la cal se suele decolorar o manchar por los goteos del agua de lluvia. Si se quiere repintar, debe hacerse con el mismo tipo de pintura.

## NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de la del agarre del mortero.
	Cada 10 años	Inspección general de los acabados de los cerramientos. Inspección del mortero monocapa.
Renovar	Cada año	Repintado de la pintura a la cal de los cerramientos.
	Cada 3 años	Repintado de la pintura plástica de los cerramientos.
	Cada 5 años	Repintado de la pintura al silicato de los cerramientos.
	Cada 15 años	Renovación del revestimiento de resinas de los cerramientos.
	Cada 20 años	Renovación del revestimiento y acabado enfoscado de los cerramientos

## 7.- Acabados interiores

### INSTRUCCIONES DE USO

#### PAVIMENTOS

Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de substituirse con una cierta frecuencia.

Como norma general, se evitará el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía. El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia ya que algunos materiales, se degradan más fácilmente con la humedad, y otros materiales ni tan solo la admiten. Los productos abrasivos como la lejía, los ácidos o el amoníaco deben utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimento.

Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo.

Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto.

Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados.

Los pavimentos de hormigón pueden limpiarse con una fregona húmeda o con un cepillo empapado de agua y detergente. Se pueden cubrir con algún producto impermeabilizante que haga más fácil la limpieza.

Los pavimentos de goma o sintéticos se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión. No se deben utilizar productos disolventes.

El comportamiento frente al uso continuado a que se ven sometidos es muy diferente, por lo cual se seguirán las recomendaciones del fabricante del producto.

Los pavimentos plásticos tienen un buen comportamiento y su conservación es sencilla. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte. Estos materiales acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de los pavimentos de goma.
	Cada 5 años	Inspección de los pavimentos de hormigón. Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y horizontales.
	Cada 6 meses	Limpieza de los revestimientos sintéticos.
Renovar	Cada 5 años	Tratamiento de los revestimientos interiores de madera con productos que mejoren su conservación y las protejan contra el ataque de hongos y insectos. Repintado de los paramentos interiores.

Gargantilla del Lozoya, 25 de Agosto de 2022

EL ARQUITECTO

GARCIA-NIETO  
SAHELICES, JOSE  
MARIA ROMAN  
CAMILO (FIRMA)



Fdo.- José García-Nieto Sahelices

## **2.4.- Plan de Control**

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

#### CONDICIONES DEL PROYECTO. Art. 6º

##### 6.1 Generalidades

1. El **proyecto** describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.
2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:
  - a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
  - b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
  - c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;
  - d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.
3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:
  - a) El **proyecto básico** definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;
  - b) El **proyecto de ejecución** desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.
4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

**6.2 Control del proyecto**

1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.
2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

**CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Art. 7º**

**7.1 Generalidades**

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.
3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.
4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:
  - a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
  - b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
  - c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

**7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas**

- El **control de recepción** tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:
- a) El **control de la documentación de los suministros**, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
  - b) El **control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad**, según el artículo 7.2.2;
  - c) El **control mediante ensayos**, conforme al artículo 7.2.3.

**7.2.1 Control de la documentación de los suministros**

- Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
  - b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
  - c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

<b>7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;</li> <li>b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.</li> </ol> </li> <li>2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.</li> </ol>
<b>7.2.3 Control de recepción mediante ensayos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.</li> <li>2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.</li> </ol>
<b>7.3 Control de ejecución de la obra</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.</li> <li>2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.</li> <li>3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.</li> </ol>
<b>7.4 Control de la obra terminada</b>	<p>En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.</p>



## ANEJO II

### Documentación del seguimiento de la obra

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

### II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:
  - a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
  - b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
  - c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
  - d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
  - e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.
2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.
4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### II.2 Documentación del control de la obra

1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:
  - a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
  - b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
  - c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

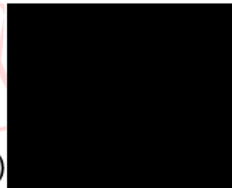
**II.3 Certificado final de obra**

1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.
2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:
  - a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
  - b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

Gargantilla del Lozoya, 25 de Agosto de 2022

El Arquitecto

GARCIA-NIETO  
SAHELICES,  
JOSE MARIA  
ROMAN  
CAMILO (FIRMA)



Fdo.- José García-Nieto Sahelices

## **2.5.- Estudio Geotécnico**

---

**ESTUDIO GEOTÉCNICO Y RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO  
PARA EL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN FRONTÓN, EN EL  
CAMINO DEL CEMENTERIO, PARCELA 20, POLÍGONO 3, EN  
GARGANTILLA DEL LOZOYA, MUNICIPIO DE GARGANTILLA  
DEL LOZOYA Y PINILLA DE BUITRAGO.**

Expediente: 560-2022

Promotor: Ayuntamiento de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago

## **I.- MEMORIA**

- 1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**
- 2 OBJETO Y ALCANCE**
- 3 MARCO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO**
- 4 TRABAJOS DE RECONICIMIENTO EFECTUADOS**
  - 4.1 Prospección en obra**
  - 4.2 Trabajos de laboratorio**
- 5 DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES GEOTÉCNICAS**
- 6 NIVEL FREÁTICO**
- 7 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO**
- 8 SISMICIDAD**
- 9 CONCLUSIONES**
  - 9.1 Cota de Cimentación**
  - 9.2 Presión vertical admisible y asientos**
  - 9.3 Elementos de contención. Resistencia frente a acciones horizontales**
  - 9.4 Excavación**
  - 9.5 Aspectos constructivos**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **II.- ANEXOS**

- A1 ANEXO DE FIGURAS**
- A2 ANEXO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**
- A3 ANEXO: METODOLOGÍA DE SONDEOS ROTACIONALES Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS**
- A4 ANEXO: METODOLOGÍA DE CÁLCULO: PRESIÓN ADMISIBLE, ASIENTOS, ESTABILIDAD DE TALUDES Y EMPUJES DE SUELOS**

## **I.- MEMORIA**

## **1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**

Se ha realizado el presente estudio geotécnico para el proyecto de ejecución de un FRONTÓN, situado en el Camino del Cementerio, parcela 20, polígono 3, en Gargantilla del Lozoya, en el término municipal de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago (Madrid).

La ubicación geográfica en detalle se puede observar en la Figura 1 del Anexo A1.

La superficie del solar es de 1.137,00 m<sup>2</sup>. El frontón a construir es un frontón descubierto, de 30,00 metros de longitud y 10,00 metros de anchura, con una superficie construida de 300,00 m<sup>2</sup>. Se considera una construcción del tipo C-0 (construcciones iguales o inferiores a 300 m<sup>2</sup> de superficie total construida y menos de 4 plantas) según tabla 3.1 del Documento Básico SE-C del CTE y un terreno del grupo T-1 (favorable) según tabla 3.2 del Documento Básico SE-C del CTE).

Para la redacción del estudio se ha tenido en cuenta el siguiente informe realizado con anterioridad en la zona:

- Estudio geotécnico para la construcción de un edificio destinado a Centro de Día, en el Camino del Molino s/n, en Pinilla de Buitrago, municipio de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago (Madrid).
- Estudio geotécnico para la construcción de una vivienda unifamiliar entre medianerías en el Callejón del Sol nº 4, en Pinilla de Buitrago, municipio de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago (Madrid).
- Estudio geotécnico para la construcción de una vivienda unifamiliar entre medianerías, en el Callejón del Sol nº 6, en Pinilla de Buitrago, municipio de Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago (Madrid).

## **2 OBJETO Y ALCANCE**

Los objetivos que se contemplan en el presente estudio geotécnico son los siguientes:

- Realización de una descripción de las condiciones geológicas e hidrogeológicas.
- Caracterización de los materiales encontrados y niveles freáticos detectados.

- Análisis de alternativas de cimentaciones y recomendaciones para cada una evaluada, un análisis de asientos para cimentaciones y solera.
- Resistencia del terreno frente a acciones horizontales. Análisis de alternativas para tipos de contenciones en el caso que sean necesarias y recomendaciones para cada una de ellas.
- Excavabilidad de los materiales y recomendaciones para el movimiento de tierras. Recomendaciones para la mejora de terreno (si fuera necesario).
- Precauciones a tener debido a la proximidad de otros edificios.
- Aspectos constructivos.

El estudio geotécnico se ha realizado según lo establecido en el documento básico de seguridad estructural DB SE-C del Código Técnico de la Edificación.

### **3 MARCO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO**

De acuerdo con la bibliografía consultada el substrato geológico está compuesto por ortogneis con bandeo biotítico y diques de rocas filonianas (rocas Prehercínicas) según la cartografía geológica realizada por F. BELLIDO, J. ESCUDER y C. CASQUET (1988) para el mapa Magna escala 1:50.000, hoja N° 484 (Buitrago del Lozoya) editada por el IGME (Instituto Geológico Minero de España). El terreno sobre el que se pretende cimentar, a priori, se clasifica como T-1 (terreno favorable) según la tabla 3.2 del Documento Básico SE-C del C.T.E. Véase anexo A1 Figura 2, donde se detalla la geología.

El terreno objeto de estudio se encuentra en el centro del casco urbano, de pendiente suave (inferior al 15%), no susceptible de presentar riesgo de deslizamiento y/ o desprendimiento de ladera como consecuencia de la ejecución del edificio proyectado. Para la comprobación del estado límite por deslizamiento, se considera un coeficiente de seguridad superior a 1,5.

Geomorfológicamente, no se hallan procesos activos en la zona de estudio que puedan afectar a la nueva edificación, ni formaciones superficiales que evidencien que en el pasado hayan existido procesos que puedan suponer un riesgo geológico.



## **4 TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS**

### **4.1 Prospección en obra.**

Se ha diseñado una campaña de prospección geomecánica compuesta por tres penetrómetros de tipo DPSH, según norma UNE-EN ISO 22476-2. No obstante, dadas las condiciones de acceso a la zona de estudio, se han incluido dos ensayos a penetración de energía variable Panda2, según norma según norma NF XP P94 105:2000 para la determinación de la compacidad de los escasos recubrimientos y una estación geomecánica en la zona central del solar donde aflora el substrato rocoso.

La ubicación de dichos trabajos se puede observar en la figura 1 (véase anexo A1: Figuras). La distancia media entre ensayos de penetración y sondeos es inferior a 10 metros.

Sondeos	Profundidad (m)	Coordenadas UTM X / Y
DCP Panda-1	0,65	440391, 4538173
DCP Panda-2	0,30	440395, 4538171
Estación Geomecánica E-1	Superficial	440391, 4538170

Tabla 1.- Trabajos realizados.

## 4.2 Trabajos de laboratorio

Dado que sustrato está compuesto por un macizo rocoso, y la vivienda a proyectar transmitirá sus cargas directamente sobre roca, no procede realizar ensayos de laboratorio de identificación de suelos y mecánica de suelos, por lo que se ha procedido a sustituir estos por la caracterización del macizo rocoso, tal y como se indica en el anejo D del DB SE-C del CTE. Cabe señalar que los materiales ígneos hallados en la parcela de estudio son incompatibles con la formación de sulfatos por lo que tampoco procede la determinación de sulfatos solubles en laboratorio.

## 5 DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES GEOTÉCNICAS

Mediante la información recogida en los diferentes trabajos de campo realizados se ha observado como el sustrato rocoso se sitúa a escasa profundidad e incluso aflora en parte del solar. Dadas las características del sustrato rocoso existente compuesto por ortogneis con bandeado biotítico y su disposición geológica, se espera que el espesor de la roca sea superior a 20 metros, manteniéndose e incluso mejorando el grado de calidad y competencia.

## 6 NIVEL FREÁTICO

El nivel freático no ha sido detectado a fecha de ejecución de los ensayos y a la profundidad investigada. A continuación, se indica la relación de ensayos y fecha de medición:

Ensayo	Profundidad y fecha
DCP Panda-1	No detectado (24/07/19)
DCP Panda-2	No detectado (24/07/19)
Estación Geomecánica E-1	No detectado (24/07/19)

Tabla 2.- Niveles freáticos.

Los valores de permeabilidad para los materiales encontrados son los siguientes según la tabla 2.3 del capítulo 2 (pg. 30) del libro “Ingeniería Geológica”, Luis I. González de Vallejo (2002):

Capas	Tipo de suelo (USCS)	Permeabilidad (K)
R	SC	$10^{-6}$ a $10^{-2}$
OG	Roca	Acuífero por fisuración

Tabla 3.- Valores estimativos de permeabilidad.

Cabe señalar que el substrato rocoso (OG) presenta una permeabilidad primaria nula pero la red de fracturación que presenta conforma permeabilidad secundaria por fisuración por lo que puede recibir flujos de agua a través de las fracturas.

Dada la muy baja permeabilidad del substrato rocoso sano, se pueden acumular pequeños niveles de agua colgados.

## 7 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

Mediante los trabajos de identificación de campo y de gabinete se han obtenido los siguientes parámetros para cada material hallado en la zona de estudio:

Nivel	Prof. superior	Prof. inferior	USCS	N <sub>DPSH</sub>	$\delta$	$\phi$	c	S <sub>u</sub>
R	0.00	-0.65	SC	-	1,80	27	0	-
OG	0.00/ -0.65	>20	Roca	100	2,70	40	30	>60
Unidades	m	m		N/20 cm	t/m <sup>3</sup>	°	t/m <sup>2</sup>	t/m <sup>2</sup>

Tabla 4.- Parámetros geotécnicos.

**Prof.:** Relativa a la cota de emboquille de los sondeos y los ensayos DPSH.

**USCS:** Clasificación de suelos de Casagrande

**q<sub>u</sub>:** Resistencia a compresión simple

**$\delta$ :** Densidad natural (\*estimada)

**c:** Cohesión efectiva

**$\phi$ :** Ángulo de rozamiento interno efectivo

**S<sub>u</sub>:** Resistencia al corte sin drenaje

**N<sub>DPSH</sub>:** Golpeo DPSH (Maza 63,5 Kg, altura caída 75 cm, punta abierta).

**Relleno (R):** De 0,00 a 0,65 metros. Se trata de rellenos antrópicos y recubrimientos de suelos residuales procedentes de la meteorización del substrato rocoso, de muy escaso espesor. Compuesto por arena con bastante arcilla/ grava con bastante arena y bastante arcilla con indicios de materia orgánica, color marrón, compacidad suelta a medianamente densa. Los mayores espesores se han detectado en el penetrómetro DCP Panda-1.

Ortogneis (OG): De 0,00/-0,60 a >-20,00 metros. Se detecta a una profundidad variable que alcanza un máximo de -0.65 metros de profundidad llegando a aflorar en la parte central de la parcela. Está compuesto por ortogneis bandeado biotítico, roca ligeramente meteorizado, de clase II, de calidad buena y con un índice de calidad del macizo rocoso RMR~80 según la clasificación geomecánica de Bieniawski (1989). Su espesor se estima superior a 20 metros. Según las recomendaciones del documento Básico SE-C del C.T.E. se describen los siguientes parámetros de la roca:

- **Clasificación de rocas** (Tabla D.4 del SE-C, pg. 114):  
Roca metamórfica.
- **Grado de meteorización de la roca – ISRM** (Tabla D.5 del SE-C, pg. 114):  
Grado I-II, roca sana a roca ligeramente meteorizada.
- **Clasificación de la roca matriz** (Tabla D.9 del SE-C, pg. 117):  
Resistencia a compresión simple muy alta.
- **Apertura de discontinuidades** (Tabla D.10, SE-C, pg. 117):  
Macizo rocoso con juntas cerradas
- **Rugosidad de las discontinuidades** (Tabla D.11 del SE-C, pg. 117):  
A gran escala, ondulada. A pequeña escala, rugosa.
- **Relleno de las discontinuidades** (Tabla D.12 del SE-C, pg. 117):  
Relleno seco de baja permeabilidad.
- **Espaciamiento** (Tabla D.13 del SE-C, pg. 118):  
Amplio de 60 a 200 cm.
- **Índice de fracturación** (Tabla D.14 del SE-C, pg. 118):  
Poco diaclasado.
- **Persistencia de las discontinuidades** (Tabla D.15 del SE-C, pg. 118):  
Clase 2: No hay signos de agua.
- **R.Q.D.** (Tabla D.16, SE-C 118): 90%, calidad buena.

## 8 SISMICIDAD

La norma de construcción sismoresistente NCSR-02, viene regulada por el R.D. 997/2002, del 27 de septiembre. El conocimiento del valor de la aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ ) tiene como objeto determinar el dimensionamiento de la estructura, así como determinar si resulta obligatorio el arriostramiento. La aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ ) se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Donde  $\rho$  es el coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda  $a_c$  en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción, tomando los siguientes valores:

- Construcciones de importancia normal  $\rho=1,0$ .
- Construcciones de importancia especial  $\rho=1,3$ .

El coeficiente de amplificación  $S$  del terreno se obtiene a partir de las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned} \rho \cdot a_b \leq 0,1 \text{ g} & \quad S = \frac{C}{1,25} \\ 0,1 \text{ g} < \rho \cdot a_b < 0,4 \text{ g} & \quad S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right) \\ 0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b & \quad S = 1,0 \end{aligned}$$

El coeficiente del terreno  $C$ , depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y se detalla en el capítulo 2.4 de la norma sismoresistente NCSR-02.

Municipio	Aceleración sísmica básica ( $a_b/g$ )	Coeficiente de distribución $K$	Coeficiente de riesgo $\rho$
Garagantilla Lozoya	<0,04	1,0	1,3

Tabla 5.- Parámetros en función de localización y tipo de edificación.

Clasificación sísmica de suelos	Coeficiente del terreno $C$	Coeficiente de amplificación $S$	Aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ )
R: Suelo de compactidad floja y consistencia blanda	2,0	1,0	< 0,04
OG: Roca	1,0	1,0	< 0,04

Tabla 6.- Parámetros en función de tipo de terreno.

## **9 CONCLUSIONES**

### **9.1 Cota de Cimentación**

El terreno en superficie está compuesto mayoritariamente por roca que se halla a una profundidad inferior a 0,90 m.

El substrato rocoso definido como Ortogenis (OG), es considerado como el nivel adecuado para el apoyo de la cimentación a proyectar. Es muy importante apoyar la totalidad de la cimentación directamente sobre el substrato rocoso sano, evitando los apoyos sobre zonas alteradas de la roca o de tránsito de roca a suelo, y de esta manera minorar los posibles asientos diferenciales.

### **9.2 Presión vertical admisible y asientos**

Los estados límite últimos (hundimiento) y los estados límite de servicio (asientos) se han calculado tanto en condiciones de corto plazo como de largo plazo, aplicando para el caso de la tensión admisible un factor de seguridad para una situación de proyecto permanente.

Se contempla la cimentación directa sobre el substrato rocoso, donde se ha empleado el método analítico del DB SE-C del CTE para el cálculo de la presión máxima de hundimiento. En dicho método se contempla la resistencia a compresión uniaxial de la roca sana, espaciamiento entre diaclasas, anchura de la cimentación, apertura de las discontinuidades y relleno de las mismas. Este método es aplicable siempre y cuando:

- La superficie de la roca es esencialmente horizontal sin problemas de inestabilidad lateral.
- La carga no tiene componente tangencial, o ésta es inferior al 10% de la carga normal.
- En rocas sedimentarias los estratos deben ser horizontales o subhorizontales. En nuestro caso el Ortogneis (OG) se clasifica como roca metamórfica, por lo que este punto no afecta al proyecto.

La tensión admisible se considera superior a  $3 \text{ kg/cm}^2$ , donde los asientos se podrán despreciar dada la baja deformabilidad de la roca, siempre y cuando las zapatas se apoyen sobre roca sana.

### 9.3 Elementos de contención. Resistencia del terreno frente a acciones horizontales

A efectos de los correspondientes cálculos de empujes para el dimensionado de muros o estructuras de contención, a continuación se indican los parámetros geomecánicos a tener en cuenta así como los coeficientes de empuje en aquellos casos en los que la estructura de contención presente un trasdós vertical, una coronación horizontal y considerando el rozamiento tierras-fábrica nulo (teoría de Rankine), en el resto de los casos para el cálculo de los coeficientes de empuje se ha de recurrir al ábaco de Blum.

Nivel	$\delta$	$\phi'$	$c'$	MBH	$K_a$	$K_b$	$K_0$
R	1,70	27	0	1800	0,37	2,70	0,49
OG	2,70	40	30	10000	-	-	-
Unidades	t/m <sup>3</sup>	°	t/m <sup>2</sup>	t/m <sup>3</sup>			

Tabla 7.- Parámetros para el diseño de elementos de contención.

$\delta$  : Densidad natural (\*estimada)

$\phi'$  : Ángulo de rozamiento interno

$c'$  : Cohesión

MBH: Módulo de balasto horizontal

$K_p$ : Coeficiente de empuje pasivo

$K_a$ : Coeficiente de empuje activo

$K_0$ : Coeficiente de empuje en reposo

### 9.4 Excavación

Los materiales correspondientes con rellenos y recubrimientos (R) y se consideran fácilmente excavables mediante excavadoras y mototraillas. Se debe mencionar que estos materiales pueden presentar litoclastos y bolos que pueden hacer disminuir el rendimiento, así como aumentar el coste de la excavación debido al desgaste de puntas de widia o tallantes de las herramientas de corte. Su presencia es heterogénea por tanto no se puede determinar una zona concreta ni tampoco su espesor ya que la naturaleza del depósito hace que su presencia siga un patrón disperso y caótico.

Los materiales que corresponden con roca Ortogneis (OG) son de ripado difícil a marginal, probablemente ripables con maquinaria pesada (ripers) o muy pesada y/o cementos expansivos. La selección del método de excavación ha de producirse según la consulta a un técnico especializado, las necesidades puntuales de la obra y su entorno, y las normativas existentes al respecto.



Material	Excavabilidad	Tipo de excavación
R	Fácil. Excavadoras	Excavación en tierra bajo rendimiento (presencia de bolos)
G	Ripabilidad difícil-marginal. Uso de ripadoras de gran tonelaje y/o cementos expansivos.	Excavación en roca

Tabla 8.- Excavabilidad.

En cuanto a la estabilidad de los taludes, se prevén espesores de recubrimientos inferiores a un metro, por lo que no procede realizar cálculos de estabilidad de taludes en fase de excavación. Tampoco está prevista la excavación de la roca, dado que no se contemplan plantas bajo rasante en el proyecto.

## 9.5 Aspectos constructivos

Todos los lentejones o bolsadas más compresibles que el terreno en conjunto serán excavados y sustituidos por hormigón en masa con objeto de homogeneizar la superficie de apoyo del cimiento.

Se recomienda rellenar las fisuras y grietas bajo las zonas apoyo con hormigón o lechada. Se deberá verificar las zonas de fractura que se hallen cerca de los apoyos de cimentación, con objeto de comprobar que estas fracturas no se hallen abiertas y rellenas de materiales blandos que pudieran dar lugar a asentamientos diferenciales en la estructura, en cuyo caso se recomienda rellenar las grietas con hormigón o lechada.

El nivel freático no ha sido detectado a la profundidad investigada en el momento de realización de los ensayos. Se estima que su posición es profunda aunque no se descarta la presencia de flujos de agua, por infiltración de aguas pluviales y de deshielo a favor de la fracturación de macizo rocoso o en el contacto entre la roca sana y el nivel suprayacente.

Cabe señalar que la roca (OG) presenta una permeabilidad primaria nula pero la red de fracturación que presenta conforma permeabilidad secundaria por fisuración por lo que puede recibir flujos de agua a través de las fracturas. Dada la profundidad de cimentación proyectada no se esperan interferencias por la presencia de agua subterránea.

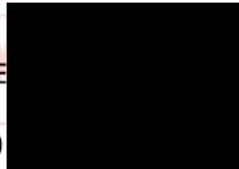


En cuanto al tipo de ambiente al que está sometido el hormigón, se caracteriza por pertenecer a la clase general de exposición no agresiva ya que tanto la roca sana como el nivel suprayacente no son susceptibles de formar sulfatos dada la composición geoquímica que presentan y, por tanto, no es necesario el uso de cemento sulforresistente para la cimentación.

Todo lo reflejado en el presente informe queda sujeto a que, una vez realizada la excavación, las características del terreno se mantengan y sean concordantes con las supuestas. Por ello, se recomienda una inspección in situ del terreno una vez realizado el vaciado.

Gargantilla del Lozoya, 25 de Agosto de 2022

GARCIA-NIETO  
SAHELICES, JOSE  
MARIA ROMAN  
CAMILO (FIRMA)



Fdo.- José García-Nieto Sahelices  
Arquitecto Colegiado nº 6.199

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Bielza Feliú, A., 1999. Manual de Técnicas de Tratamiento del Terreno. Ed. UD Proyectos (E.T.S. Minas – UPM).
- DB SE-C “Seguridad estructural: Cimientos”. Código técnico de la edificación, C.T.E., R.D. 314/2006.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Ministerio de Fomento, 2004.
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Ministerio de Fomento, 2008.
- Mapa geológico Magna escala 1:50.000, hoja Nº 558 (Majadahonda) editada por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España).
- Rodriguez Ortiz, J.M., 2000. Propiedades geotécnicas de los suelos de Madrid, Revista de Obras Públicas/ Extraordinario Diciembre 2000/nº 3405.
- Ventura, E., Garcia, J.M., J.F. Moya, Oteo, C.S., Sagasetta, C. 1981. "Problemas geotécnicos en torno a la ampliación de la red de metro de Madrid". Revista de Obras Públicas Pag. 7-27.
- Ventura, Escario 1985. Síntesis Geotécnica de Madrid y su alfoz. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones.

## **II.- ANEXOS**

## ANEXO A1 FIGURAS

CUATERNARIO	CUATERNARIO	PLEISTOCENO	HOLOCENO			33 Arenas, limas y carbón (Arenales fondos de valle) 32 Carbón y arenas (Soluciones) 31 Carbón y arenas (verticales) 30 Arenas, limas y carbón (Cabo)
			VALDENSE		30 Bloques, carbón y arenas (corral de deposición) 29 Carbón y arenas (verticales) 28 Bloques y carbón de cuarcitas y psamitas 27 Bloques y carbón de masas y grintos 26 Conglomerados de carbón, polímiticos y arenas orientados por canales	
	TERCIARIO	MIOCENO	NEOGENO	VALDENSE		24 Arenas, limas y carbón (Arenales) 23 Dornas, canchales y margas 22 Dornas y areniscas, con cemento dolomítico 21 Areniscas con cemento dolomítico 20 Dornas solitales
				RAMBLENSE		19 Arenas, arenas con conchíferos carboníferos
				OLIGOCENO		18 Arenas, volutas y grutas (Faseo Lullitas) 17 Arenas, arenas orientadas conchíferos, alolitas y grutas 16 Arenas, arenas con imbricaciones de salsipar (Faseo Lullitas)
				PALEOCENO		15 Cuarcitas con imbricaciones de resquijos (Formación Alto Río) 14 Arenas y psamitas con imbricaciones curvadas (Formación Alto Río)
		CRETACEO	SUPERIOR	MAASTRICHTENSE		13 Arenas, arenas con imbricaciones curvadas (Formación Alto Río)
				CAMPANENSE		12 Fosiles de sílicos calcáreos y amonitas 11 Pararinites, resquijos y moluscos 10 Salsipar y tiras de resquijos con ganchos
				SANTOMENENSE		9 Onofreses, tiras de resquijos con ganchos 8 Onofreses, tiras de resquijos con ganchos 7 Onofreses, tiras de resquijos con ganchos
				CONCACENSE		8 Onofreses, tiras de resquijos con ganchos 7 Onofreses, tiras de resquijos con ganchos
CRETACEO	INFERIOR	TOUCANENSE		8 Onofreses, tiras de resquijos con ganchos 7 Onofreses, tiras de resquijos con ganchos		
		ORICAMENENSE		8 Onofreses, tiras de resquijos con ganchos 7 Onofreses, tiras de resquijos con ganchos		

ORDY KALO	ORDY KALO
10	10
15	15
20	20

PREARENIOSE	12
ROCAS IGNEAS PRETERCICAS	13

Expediente: 5-53.04.14-J5N-025

Francisco Parralinos

Technology and Innovation

28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

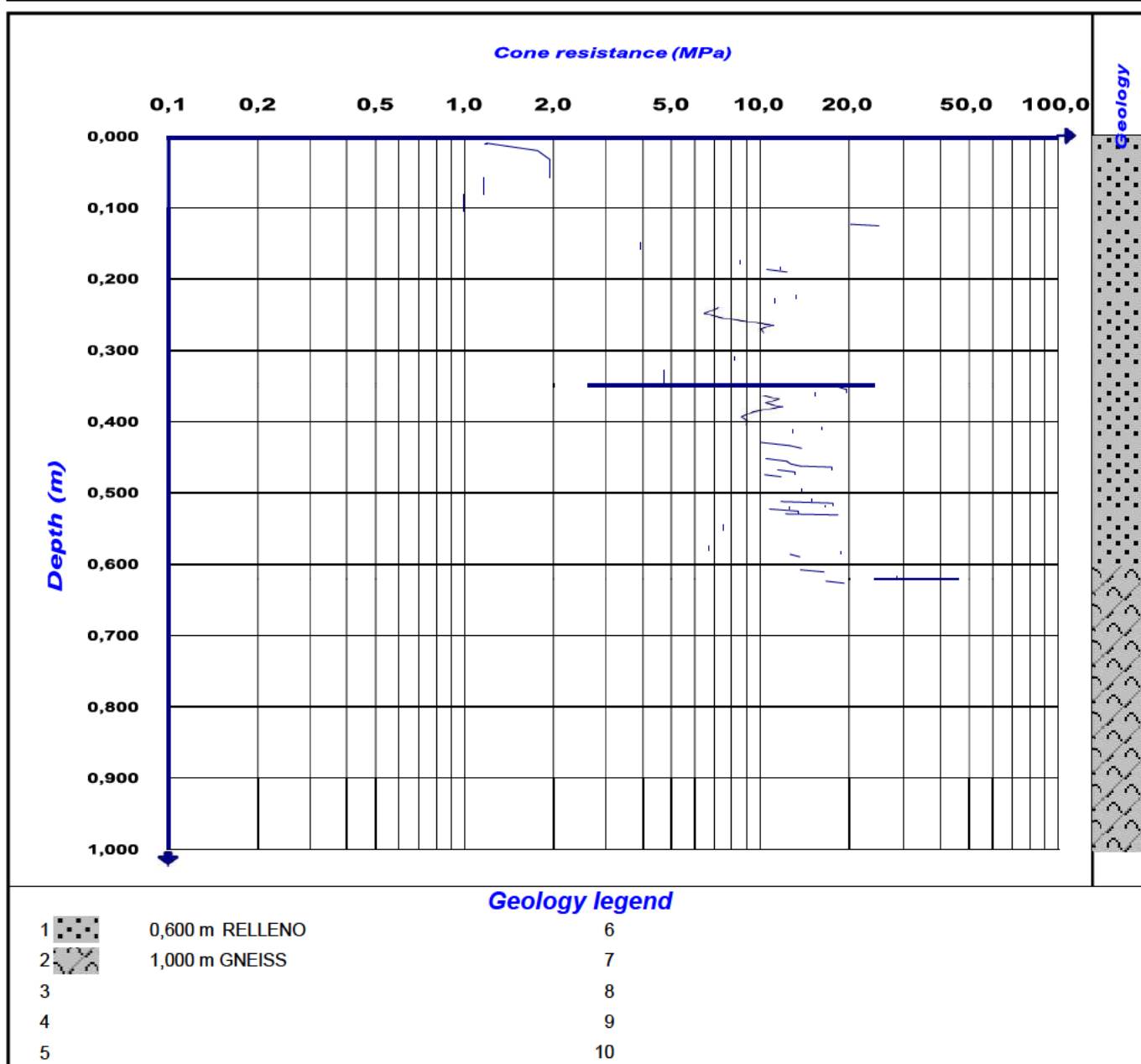
Tel. 91 715 4485 - 918516423

Mapa Geológico Serie Magna 1:50.000

JUAN TIRADO DOMINGUEZ, S.L.

# Ground investigation with variable energy dynamic penetrometer

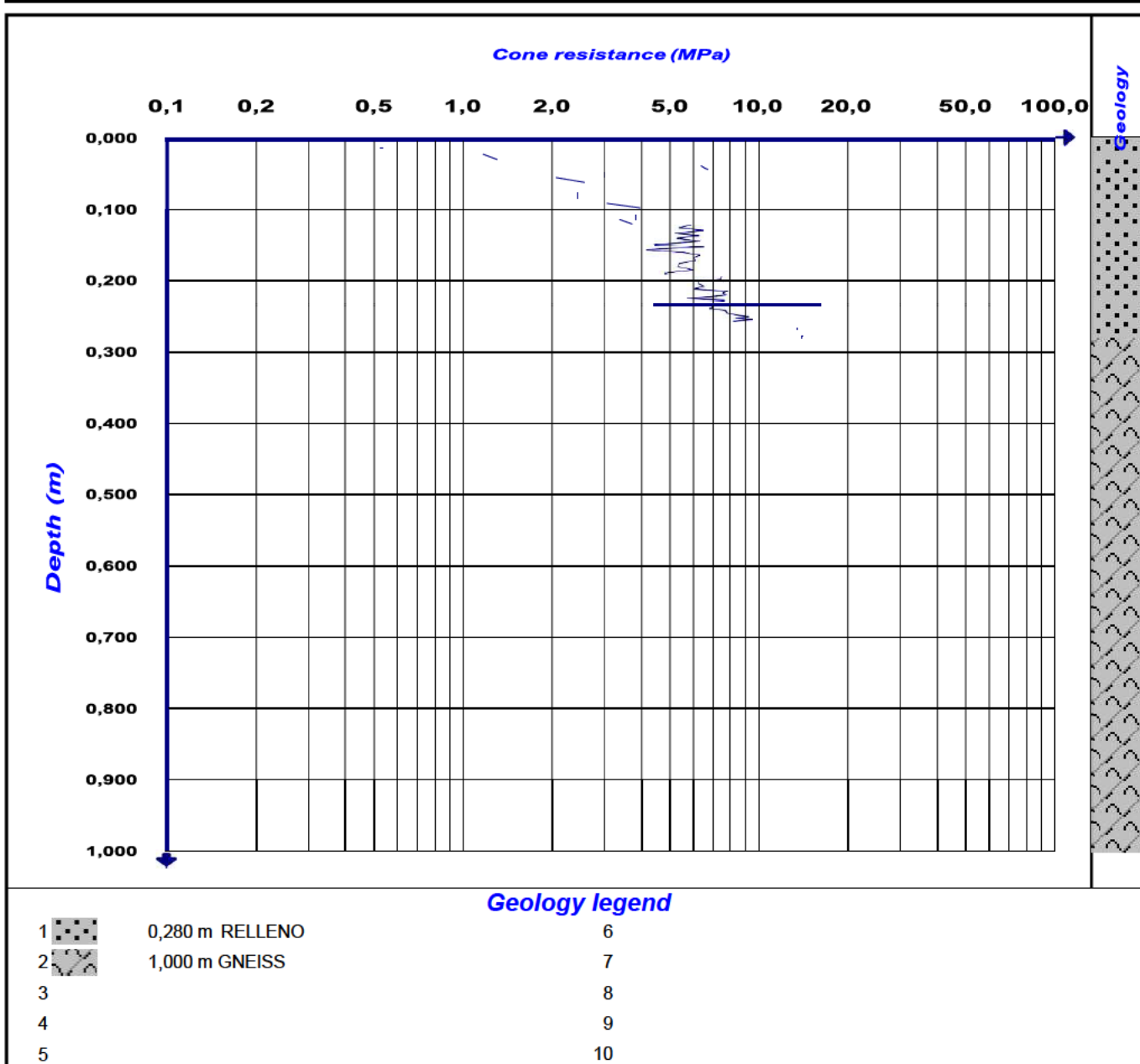
Document : C:\Users\G1\Desktop\Ensayos Panda.pd2			
Site : PINILLA DE BUITRAGO			
Sounding : PANDA-1			
Elevation : 0,00 m	Pre-sounding depth : 0,000 m	Area : 2 cm <sup>2</sup>	Water table : Indefinite
Weight : Panda 2 hammer	Breaking cond. : Temporary	Date : 29/04/2014	Hour : 11:30:00
Comments :			





# Ground investigation with variable energy dynamic penetrometer

Document : C:\Users\G1\Desktop\Ensayos Panda.pd2			
Site : PINILLA DE BUITRAGO			
Sounding : PANDA-2			
Elevation : 0,00 m	Pre-sounding depth : 0,000 m	Area : 4 cm <sup>2</sup>	Water table : Indefinite
Weight : Panda 2 hammer	Breaking cond. : Temporary	Date : 29/04/2014	Hour : 11:48:00
Comments :			



OBRA: Calle Encina nº 12-14, Gargantilla del Lozoya.

EXPEDIENTE: 541-2019

## ESTACIÓN GEOMECAÍNICA: E-1

Tabla D.5. Grado de meteorización de las rocas (ISRM)

Grado	Denominación	Criterio de reconocimiento
I	Roca sana o fresca	La roca no presenta signos visibles de meteorización, pueden existir ligeras pérdidas de color o pequeñas manchas de óxidos en los planos de discontinuidad.
II	Roca ligeramente meteorizada	La roca y los planos de discontinuidad presentan signos de decoloración. La roca puede estar decolorada en la pared de las juntas pero no es notorio que la pared sea más débil que la roca sana.
III	Roca moderadamente meteorizada	La roca está decolorada en la pared. La meteorización empieza a penetrar hacia el interior de la roca desde las discontinuidades. El material es notablemente más débil en la pared que en la roca sana. Material débil <50% del total.
IV	Roca meteorizada o muy meteorizada	Más de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma discontinua.
V	Roca completamente meteorizada	Todo el material está descompuesto a un suelo. La estructura original de la roca se mantiene intacta.
VI	Suelo residual	La roca está totalmente descompuesta en un suelo y no puede reconocerse ni la textura ni la estructura original. El material permanece "in situ" y existe un cambio de volumen importante.

ISRM: Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas

Tabla D.9. Clasificación de la roca matriz

Ensayo de resistencia aproximado	Calificación de la Resistencia a compresión simple <sup>(1)</sup>	Valor estimado $q_u$ (MPa)
Se puede rayar con la uña	Especialmente débil	< 1
Se rompe con golpes de martillo moderados	Muy baja	1 a 5
Se puede rayar con la navaja		
Se raya difícilmente con la navaja	Baja	5 a 25
No puede rayarse con la navaja	Media	25 a 50
Se puede romper con un golpe de martillo		
Se requieren varios golpes de martillo para romperla.	Alta	50 a 100
Difícil de romper con el martillo de geólogo	Muy alta	100 a 250
Con el martillo de geólogo sólo se pueden producir algunas esquirlas	Extremadamente alta	> 250

<sup>(1)</sup> Alternativamente, para obtener una indicación rápida de la resistencia a la compresión simple, se recomienda la utilización del Martillo Schmidt (Esclerómetro de mano).

Tabla D.10. Apertura de las discontinuidades

Calificativo	De detalle	Apertura
General		
Juntas cerradas	Muy cerradas	< 0.1 mm
	Cerradas	0.1 a 0.25 mm
	Parcialmente abiertas	0.25 a 0.50 mm
Macizo rocoso agrietado	Abiertas	0.50 a 2.5 mm
	Bastante abiertas	2.5 a 10 mm
	Apertura amplia	> 1 cm
Juntas abiertas	Apertura muy amplia	1 a 10 cm
	Apertura especialmente amplia	10 a 100 cm
	Estructura hueca	> 1 m

Tabla D.11. Rugosidad de las discontinuidades

A gran escala, en longitudes del orden del metro, se calificará la junta de alguno de los modos siguientes: Escalonada, ondulada o plana.
A menor escala, en longitudes del orden de centímetros se aplicará alguno de los siguientes calificativos: Rugosa, suave o especular.

Tabla D.12. Relleno de las discontinuidades

Clase 1: Relleno seco y de baja permeabilidad
Clase 2: Relleno húmedo en presencia de agua libre
Clase 3: Relleno muy húmedo con aporte de agua libre
Clase 4: Relleno lavado con flujo continuo de agua
Clase 5: Relleno socavado con importantes vías de agua

Tabla D.13. Espaciamiento de las discontinuidades

Calificativo	Espaciamiento (cm)
Especialmente pequeño	< 2
Muy pequeño	2 a 6
Pequeño	6 a 20
Moderado	20 a 60
Amplio	60 a 200
Muy amplio	200 a 600
Especialmente amplio	> 600

Tabla D.14. Índice de fracturación  $i_f$

Calificativo	Nº de Diaclasas por m³
Masivo	< 1
Poco diaclasado	1 a 3
Medianamente diaclasado	3 a 10
Bastante diaclasado	10 a 30
Muy diaclasado	30 a 60
Triturado	> 60

Tabla D.15. Persistencia de las discontinuidades

Calificativo	Persistencia (m)
Muy pequeña	< 1
Escasa	1 a 3
Media	3 a 10
Alta	10 a 20
Muy alta	> 20

Tabla D.16. Clasificación por el R.Q.D.

Clasificación	Valor del R.Q.D. (%)
Muy mala calidad	< 25
Mala calidad	25-50
Mediana calidad	50-75
Buena calidad	75-90
Excelente	90-100

Tabla D.17. Presencia de agua en las discontinuidades

Clase 1: No hay posibilidad de flujos de agua
Clase 2: No hay signos de agua
Clase 3: Signos de haber flujos de agua (manchas de óxido)
Clase 4: Humectaciones
Clase 5: Filtraciones
Clase 6: Flujo continuo de agua

**MEDIDAS CON ESCLERÓMETRO**

Golpeo

MPa

Kg/cm<sup>2</sup>

40

35

34

38

42

Posición del martillo.





**ANEXO A2**  
**REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



Fotografía 1.- Emplazamiento penetrómetro Panda-1.



Fotografía 2.- Emplazamiento penetrómetro Panda-2.



Fotografía 3.- Afloramiento rocoso E-1.

**ANEXO A3**  
**METODOLOGÍA DE SONDEOS ROTACIONALES Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS**

### A3 METODOLOGÍA DE SONDEOS ROTACIONALES

Los sondeos a rotación, cuya extracción de testigo es continua y el porcentaje de recuperación puede ser muy alto, son capaces de perforar cualquier tipo de suelo o roca.

#### A.3.1 Muestras geotécnicas en sondeos

Existen diversos tipos de muestras, que se describen a continuación.

- Muestras inalteradas: son aquellas que no sufren alteraciones en su estructura ni en su contenido en humedad. Se extraen mediante tomamuestras adecuados y su obtención es necesaria para ensayos de resistencia, deformabilidad, permeabilidad y fábrica de los suelos.
- Testigos parafinados: son testigos de roca que se recubren con parafina inmediatamente después de su extracción a fin de no alterar sus condiciones iniciales.
- Muestras alteradas: son las que conservan su composición mineralógica, pero sufren modificaciones en su estructura y en su contenido en humedad. Se obtienen habitualmente en calicatas y excavaciones.
- Muestras de agua: se obtienen de los distintos niveles acuíferos detectados durante la perforación para realizar análisis químicos.

#### A.3.2 Ensayo de penetración estándar (SPT)

Este ensayo se realiza en el interior de sondeos durante la penetración. Permite obtener un valor de resistencia a la penetración ( $N_{SPT}$ ), que puede correlacionarse con diferentes parámetros geotécnicos, y una muestra alterada, y puede ejecutarse prácticamente en todo tipo de suelos, siendo en los granulares donde se realiza preferentemente.

La frecuencia habitual para la realización del SPT a lo largo del sondeo es de un ensayo cada 2 a 5 metros, o incluso mayor, según las características del terreno.

Dicho ensayo consta de un tomamuestras que se debe hincar en el terreno 60 cm, contando el número de golpes necesarios para hincar tramos de 15 cm. Se golpea con una maza de 63,5 Kg que cae libremente desde una altura de 76 cm sobre la cabeza de golpeo. La suma de los valores de golpeo de los dos tramos centrales de 15 cm es el valor  $N_{SPT}$ . El ensayo se suspende cuando se exceden 50 golpes para avanzar un tramo de 15 cm y se considera rechazo.

#### A.3.3 Descripción de los suelos

A continuación se describen una serie de parámetros que se utilizan para la testificación de sondeos rotacionales en suelos:

Según el espesor de suelo que aparezca con las mismas características:

- Estrato o capa: mayor de 30 cm de espesor.
- Veta: de 1 a 30 cm de espesor.
- Lente: menor de un centímetro de espesor.

En cuanto a la nomenclatura, en función de las fracciones de suelo, se escribirá como sustantivo la fracción de suelo superior al 50%. Las otras fracciones de suelo se describirán con los siguientes adjetivos:

- 0-10%      indicios de
- 10-20%    algo de
- 20-35 %    bastante
- 35-50%    oso, osa (sufijo)

A la hora de hablar de las características resistentes de los suelos, se diferencian dos grupos de suelos:

#### SUELOS COHESIVOS

Consistencia	$S_u$ (Kg/ cm <sup>2</sup> )	$N_{SPT}$	Penetración con el dedo
Muy blanda	<0,125	< 2	Ninguna resistencia a la penetración
Blanda	0,125-0,25	2-4	Fácilmente penetrable con pulgar
Moderadamente firme	0,25-0,5	4-8	Penetrable con pulgar con cierto esfuerzo
Firme	0,5-1	8-15	Sólo penetrable con pulgar con gran esfuerzo
Muy firme	1-2	15-30	La uña se incrusta fácilmente
Dura	>2	> 30	La uña se incrusta con dificultad



## SUELOS GRANULARES

Compacidad	Golpeo SPT por 30 cm
Muy floja	$\leq 4$
Floja	5-10
Medianamente densa	11-30
Densa	31-50
Muy densa	$>50$

### A.3.4 Introducción al método de cálculo de ensayos a penetración dinámica

Para la realización de los ensayos se ha utilizado un penetrómetro TEC 010, y la modalidad de ensayo a penetración empleada es la DPSH, utilizando una maza de golpeo de 63'5 Kg. con una caída libre de 760 mm. Cada 20 cm de hincia se mide el número de golpeo  $N_{DPSH}$ , correlacionable con el método clásico  $N_B$  (Borro).

Dicho número de golpeo  $N_B$  se relaciona con el golpeo  $N_{30}$  del ensayo a penetración estándar (SPT) mediante una correlación propuesta por Dhalberg (1974) y modificada posteriormente por Jiménez Salas, J.A., Justo J.K. y Serrano, A. (1981):

$$\text{Log}(N_B) = 0,035 \cdot N_{SPT} + 0,668 \pm 0,044$$

La información obtenida es extremadamente interesante desde el punto de vista cualitativo, obteniéndose finalmente una resistencia a la penetración dinámica a partir de la fórmula de los holandeses:

$$Q_d = M^2 H / (e A (P+M))$$

Donde:

- e:  $20/N_{SPT}$
- $Q_d$ : Resistencia dinámica a la penetración
- M: Masa del martillo de caída
- P: Masa de las varillas de golpeo
- A: Sección de la punta penetrada

Según SCHMERTMANN (1970) los resultados del ensayo dinámico y estático se pueden relacionar a partir de la siguiente ecuación:  $Q_c = NSPT \cdot n$ . Donde n varía según el tipo de terreno,  $Q_c$  es la resistencia unitaria para la punta del cono holandés, y N la resistencia a penetración estándar.

Limos, limos arenosos, arenas y limos	n=1,25
Arenas, de grano fino a medio, y arenas poco limosas	n=3-4
Arenas gruesas y arena con pocas gravas	n=5-6
Gravas arenosas y gravas	n=8-10

La resistencia en punta  $Q_c$ , se puede obtener el módulo de Young E, para suelos granulares. SCHMERTMANN (1978) propone la siguiente relación:

$$E = 2,5 Q_c$$

Para el cálculo del ángulo de rozamiento interno ( $\Phi$ ), se ha utilizado la fórmula que figura a continuación, propuesta por Schmertmann:

$$\Phi = 24 + (4 \cdot (\ln(Pl/b)) / 0,693$$

Donde:

Pl es la presión límite, que se obtiene dividiendo la resistencia a penetración estática ( $Q_c$ ) dividido entre 3.

El parámetro b se refiere al coeficiente de MULLER, tomando el valor de 2,5.

En cuanto al cálculo de la cohesión no drenada, se utiliza la fórmula propuesta por PARRA y RAMOS (ASG-GEOTECNIA), obtenida mediante la realización de ensayos de corte directo en diversas facies arcillosas y mixtas españolas, y su correlación con ensayos a penetración dinámica borro en las mismas facies:

$$C_u = -10^{-8} \cdot (N_B)^3 + 0,0029(N_B)^2 - 0,0192$$

Cabe destacar que dichas correlaciones son válidas en el caso de terrenos mixtos. Para terrenos arcillosos, habrá de tenerse en cuenta los parámetros de resistencia a compresión simple y resistencia al corte sin drenaje.

**ANEXO A4**  
**METODOLOGÍA DE CÁLCULO: PRESIÓN ADMISIBLE, ASIENTOS, ESTABILIDAD DE**  
**TALUDES Y EMPUJES EN SUELOS**

#### A.4.1 Criterios básicos

##### A.4.1.1 Normativa de aplicación

En el ámbito de la edificación, existe el Código Técnico de Edificación (CTE). Se trata del marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de Ordenación de la Edificación (LOE).

A nivel europeo están los Eurocódigos, que son de aplicación voluntaria. Para los proyectos geotécnicos, existe el "Eurocódigo 7, Proyecto geotécnico", EC7. Consta de tres partes, donde la primera aborda reglas generales, diseño en obra geotécnica y coeficientes de seguridad parciales a emplear; la segunda parte se refiere al proyecto asistido por ensayos de laboratorio; y finalmente la tercera aborda los ensayos in situ.

Además, de los documentos citados anteriormente existen otras guías que se han editado en los últimos años donde se compilan una serie de recomendaciones a tener en cuenta en ámbitos específicos de aplicación, entre ellas:

- ✓✓ Guía de cimentaciones para obras de carretera (GCOC), editado por el Ministerio de Fomento, 2004.
- ✓✓ Recomendaciones geotécnicas para obras marítimas y portuarias (ROM 0.5-05), Puertos del Estado 2005.

Existen otras normativas situadas fuera del contexto específico de la geotecnia de aplicación en estructuras que se emplean en los proyectos geotécnicos, tales como:

- ✓✓ EHE -08. Instrucción del hormigón estructural.
- ✓✓ Norma de construcción sismorresistente NCSR-07.

##### A.4.1.2 Factores de seguridad en geotecnia y estados límite

A diferencia del cálculo de estructuras, donde se mayoran las acciones, se minoran las resistencias y se aplican coeficientes de seguridad parciales, en geotecnia y según las guías GCOC y CTE se emplean coeficientes de seguridad global, a excepción del Eurocódigo 7.

Para comprobar la seguridad de un proyecto, es necesario emplear el concepto de "Estados límite", considerándose dos tipos:

- Estados límite últimos (ELU): relativos al colapso, rotura del terreno, inestabilidad global, vuelco y deslizamiento. Se trata de la situación no deseada a la que nunca se debe llegar.
- Estados límite de servicio (ELS): Afectan al funcionamiento normal, aspectos estéticos o de durabilidad. Se limitan a deformaciones excesivas y plastificaciones localizadas.

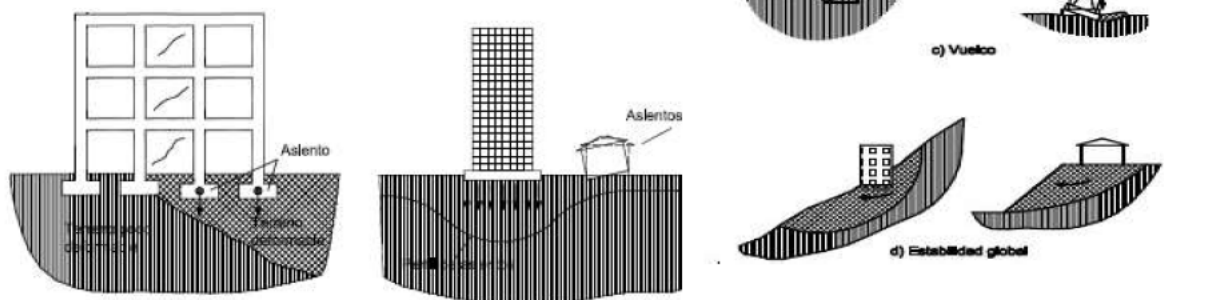


Fig.A4.1 Estados límite últimos y estados límite de servicio. Documento Básico DB SE-C, CTE.



#### A.4.1.3 Acciones

Las acciones han de considerarse para definir las diferentes situaciones de proyecto. Las acciones se clasifican en:

- G. Acciones permanentes. Son aquellas que actúan en todo momento, con intensidad constante y ubicación fija, durante la situación de proyecto considerada. Pesos propios y cargas muertas, empujes horizontales del terreno, empujes y subpresiones de agua de carácter permanente.
- Q. Acciones variables. Aquellas que pueden actuar o no, cuya intensidad y ubicación varía en el tiempo que dura la situación de proyecto. Cargas de uso o explotación, acciones climáticas (lluvia, nieve, viento, variaciones en la subpresión de agua, etc...
- A. Acciones accidentales. Son aquellas que por su rareza, tienen una escasa probabilidad de ocurrencia durante la situación de proyecto que se plantea. Sismos, inundaciones, choque e impactos, aumentos accidentales del empuje y subpresión del agua.

#### A.4.1.4 Valor característico ( $Q_k$ ) y otros valores representativos

Las acciones pueden quedar representadas por diferentes valores. De todos estos el principal, se le denomina valor característico de una acción ( $Q_k$ ), y generalmente viene determinado por una norma de referencia de aplicación, y no tiene por qué ser un valor medio.

En el caso de acciones permanentes y acciones accidentales, serán consideradas siempre con su valor representativo principal, que es el valor característico anteriormente definido.

No obstante, en el caso de acciones variables, además del valor representativo principal (valor característico,  $Q_k$ ), tienen otros valores representativos que habrán de usarse dependiendo del tipo de combinación de acciones. Para las acciones variables se definen los valores representativos "valor de combinación", "valor frecuente" y "valor casi permanente".

- Valor de combinación ( $\Psi_0 Q_k$ ). Será el valor de la acción cuando actúe alguna otra acción variable, para tener en cuenta la pequeña probabilidad de que actúen simultáneamente los valores más desfavorables de varias acciones independientes.
- Valor frecuente ( $\Psi_1 Q_k$ ). Será el valor de la acción que sea sobrepasado durante un periodo de corta duración respecto a la vida útil de la estructura (5% del tiempo). Corresponde aproximadamente a un periodo de retorno de una semana.
- Valor casi permanente ( $\Psi_2 Q_k$ ). Será el valor de la acción que sea sobrepasado durante gran parte de la vida útil de la estructura (el 50% del tiempo o más), o bien el valor medio.

A diferencia que en el cálculo de estructuras donde se mayoran acciones, en geotecnia los valores de cálculo de las acciones serán iguales que sus valores representativos. Únicamente en ciertos casos específicos será recomendable mayorar alguna acción.

#### A.4.1.4 Combinación de acciones

En los estudios geotécnicos se emplearán las mismas combinaciones de acciones para estados límite últimos y estados límite de servicio. Se emplean las siguientes combinaciones de acciones en geotecnia:

1. Combinación casi permanente: Es aquella en la que concurren las acciones permanentes y algunas acciones variables, representadas por los siguientes valores:
  - Acciones permanentes: valor característico =  $G_k$ .
  - Acciones variables concomitantes, valor casi permanente ( $\Psi_2 Q_k$ ).

2. Combinación característica: Es aquella en la que concurren las acciones permanentes y una acción variable principal, junto a otras variables concomitantes. Existe una combinación característica por cada acción variable principal que se elija.
  - Acciones permanentes: valor característico =  $G_k$ .
  - Acción variable dominante: valor característico =  $Q_k$ .
  - Acciones variables concomitantes, valor de combinación =  $\Psi_0 Q_k$ .
  
3. Combinación accidental sin sismo: Es aquella en la que figura alguna acción accidental no sísmica junto con las acciones permanentes, y posibles variables concomitantes con la posible cuestión accidental.
  - Acciones permanentes: valor característico =  $G_k$ .
  - Acción accidental: valor característico =  $A_k$ .
  - Acción variable dominante: valor frecuente =  $\Psi_1 Q_k$ .
  - Otras acciones variables concomitantes, valor casi permanente =  $\Psi_2 Q_k$ .
  -
  
4. Combinación sísmica: Es aquella en la que concurre la acción sísmica con las acciones permanentes, y algunas acciones variables.
  - Acciones permanentes: valor característico =  $G_k$ .
  - Acción sísmica: valor característico =  $A_k$ .
  - Acciones variables: valor casi permanente =  $\Psi_2 Q_k$ .

#### A.4.1.5 Situación de proyecto

Atendiendo a la configuración geométrica, a las acciones, a las características del terreno y a su duración, las situaciones de proyecto se clasifican como de tres tipos. El coeficiente de seguridad exigible dependerá finalmente de la situación de proyecto considerada.

Situación persistente. Cuando la geometría, la configuración del terreno, y las características geotécnicas representan la cimentación en cuestión durante un plazo similar al de la vida útil, y además, las combinaciones de acciones consideradas representan las posibles sollicitaciones que pueden ocurrir como consecuencia del uso normal de la estructura.

Situación transitoria o de corto plazo. Inducida por el uso especial de la obra (reparación, inspección o transporte), las condiciones geométricas (fases constructivas) o incluso las características del terreno (presiones intersticiales aún no disipadas). En esta situación solo se tendrán en cuenta situaciones variables con probabilidad del 5% de ser sobrepasados durante el tiempo transitorio de estudio, esto es valores frecuentes. No se habrá de tener en cuenta acciones accidentales en el corto plazo. Esto también se considerará para situaciones persistentes de obras cuya vida útil sea inferior a un año.

Situaciones accidentales: aquellas sometidas a combinación de acciones con sismo o sin sismo.

Los estados límite últimos por falta de capacidad del terreno se pueden deber a:

- En cimentaciones superficiales: Estabilidad global, hundimiento, deslizamiento y vuelco.
- En cimentaciones profundas: Hundimiento, arranque, rotura del terreno por empujes horizontales y esfuerzos excesivos en los pilotes.

Los estados límite de servicio habrán de comprobarse normalmente para situaciones de proyecto persistentes con una combinación de acciones casi permanente.

## A.4.2 Cimentaciones superficiales

Se entiende como cimentación superficial aquella que transmite las cargas a las capas más superficiales del terreno.

Cuando la profundidad de cimentación es claramente superior al ancho del elemento de cimentación, ha de considerarse la cimentación como profunda o semiprofunda.

Se puede considerar cimentación superficial cuando la profundidad de cimentación es menor al doble de la anchura ( $H/B < 2$ ) o cuando  $H < 4$  metros.

Además de los condicionantes del terreno de apoyo de la cimentación, es interesante emplear losa como elemento de cimentación cuando la cimentación ocupa más de la mitad del área en planta del edificio.

Tipo de cimiento directo	Elementos estructurales más usuales a los que sirven de cimentación
Zapata aislada	Pilar aislado, interior, medianero o de esquina
Zapata combinada	2 ó más pilares contiguos
Zapata corrida	Alineaciones de 3 o más pilares o muros
Pozo de cimentación	Pilar aislado
Emparrillado	Conjunto de pilares y muros distribuidos, en general, en retícula.
Losa	Conjunto de pilares y muros

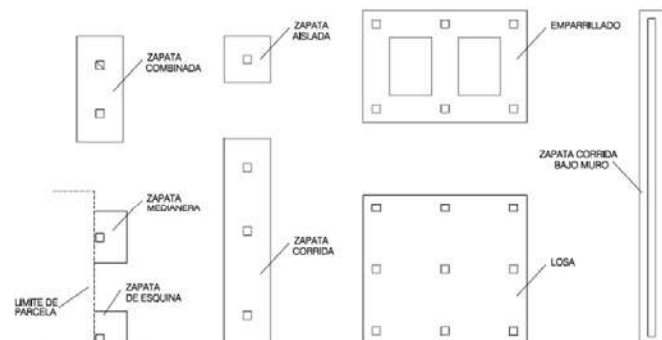


Fig.A4.2 Tipologías de cimentaciones superficiales. Documento Básico DB SE-C, CTE.

La profundidad de influencia en cimentaciones superficiales, se considera como  $1.5 \times B$  (ancho), que es la profundidad a la que las deformaciones son inferiores al 10%. También, se considera que, a una profundidad dada, cuando las tensiones transmitidas son inferiores al 20%, se considera que ya no se generan asientos.

### A.4.2.1 Cimentación rectangular equivalente

La cimentación rectangular equivalente es aquella que, estando íntegramente inscrita en la cimentación, tiene su centro de gravedad en el punto de paso resultante (área cobacéntrica). En la figura adjunta se indican los detalles de cálculo de la anchura equivalente  $B^*$  y la longitud equivalente  $L^*$  (superficie efectiva).

$e_B$  y  $e_L$  las excentricidades según las dos direcciones ortogonales de la zapata, supuesta de sección rectangular en planta.

$$\begin{aligned} \text{ancho equivalente, } B^* &= B - 2 \cdot e_B \\ \text{largo equivalente, } L^* &= L - 2 \cdot e_L \end{aligned}$$

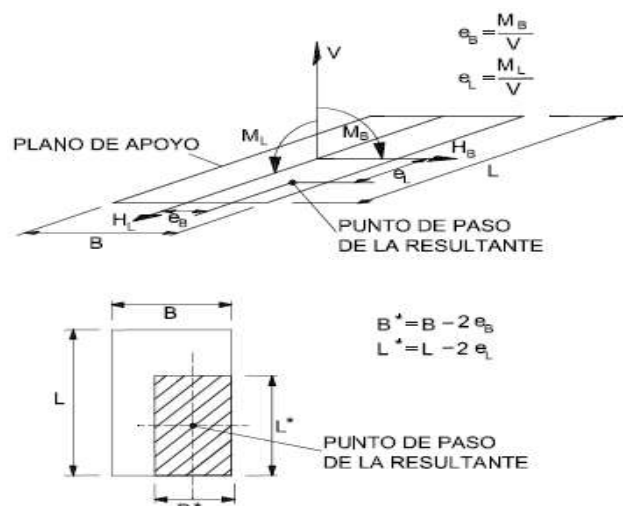


Fig.A5.3 Cimentación rectangular equivalente. Documento Básico DB SE-C, CTE.

Componentes verticales: La presión vertical.

$$p_v = \frac{V}{B^* \cdot L^*}$$

$p_v$  = Presión vertical media.  
 $V$  = Componente vertical de la resultante efectiva de las acciones.  
 $B^*$  = Anchura equivalente.  
 $L^*$  = Longitud equivalente.

Componentes horizontales

Deberá determinarse el ángulo  $\delta$ , que mide la desviación de la carga con respecto a la vertical, así como sus componentes según dos direcciones ortogonales:

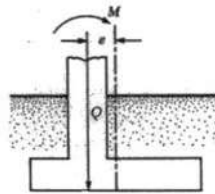
$$\operatorname{tg} \delta = \frac{H}{V}; \quad \operatorname{tg} \delta_B = \frac{H_B}{V}; \quad \operatorname{tg} \delta_L = \frac{H_L}{V}$$

$H$  = Fuerza horizontal.  
 $H_B, H_L$  = Componentes de la fuerza horizontal según las direcciones  $B, L$ .

Cabe señalar que inclinaciones superiores a 3H:1V requieren técnicas de análisis específicas.

Los momentos resultantes son:

$$M_L = V \times e_L$$

$$M_B = V \times e_B$$


#### A.4.2.2 Cálculo analítico de la presión de hundimiento. Polinomio de Brinch-Hansen.

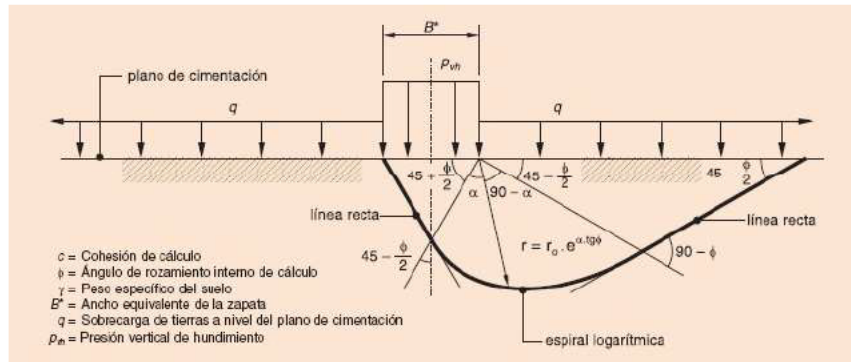
Se trata de uno de los estados límite últimos, y se define como la tensión de rotura del suelo. El modo de fallo o rotura viene dado por una superficie. A veces se produce una concentración en los laterales de la zapata pero sin llegar a producirse la rotura.

Existen tres tipos de roturas:

- Rotura global: las superficies de rotura parten del propio canto de la zapata. Se trata de una rotura que teóricamente es asimétrica, pero que dada la presencia de heterogeneidades, se suele producir un giro o vuelco hacia una dirección predominante.
- Rotura por punzonamiento: La zapata sufre un hundimiento homogéneo, donde apenas se afecta al terreno colindante. Se produce en suelos blandos a muy blandos.
- Rotura local: Se trata de plastificaciones que se producen en las zonas situadas bajo las esquinas de la cimentación.

En origen, Terzaghi estableció la fórmula para el cálculo de la carga de hundimiento sobre zapata en faja.  $q_n = C N_c + q N_q + 1/2 \gamma B N_\gamma$ , donde, cuanto más profunda sea la zapata, el terreno tiene mayor peso y va a contribuir a que se evite la rotura. Los factores de carga ( $N_c, N_q, N_\gamma$ ) son función de  $\operatorname{tg} \phi$  (criterio de rotura de Mohr-Coulomb).

No obstante, el hundimiento también dependerá de otros factores tales como la posición del nivel freático o la anchura de la zapata. En la actualidad, la fórmula más frecuente para la obtención de la carga de hundimiento es la conocida como Brinch-Hansen, de la que existen diferentes versiones que presentan ligeras variaciones. A continuación se detalla la que figura en el DB SE-C del CTE.



$$q_h = c_K N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B^* \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

siendo

- $q_h$  la presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno  $R_k$ ;  
 $q_{0K}$  la presión vertical característica alrededor del cimienta al nivel de su base;  
 $c_K$  el valor característico de la cohesión del terreno;  
 $B^*$  el ancho equivalente del cimienta;  
 $\gamma_K$  el peso específico característico del terreno por debajo de la base del cimienta;  
 $N_c, N_q, N_\gamma$  los factores de capacidad de carga. Son adimensionales y dependen exclusivamente del valor característico del ángulo de rozamiento interno característico del terreno ( $\phi_k$ ). Se denominan respectivamente factor de cohesión, de sobrecarga y de peso específico;  
 $d_c, d_q, d_\gamma$  los coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimienta. Se denominan factores de profundidad;  
 $s_c, s_q, s_\gamma$  los coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimienta;  
 $i_c, i_q, i_\gamma$  los coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical;  
 $t_c, t_q, t_\gamma$  los coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimienta a un talud.

Fig.A4.4 Fórmula de Brinch-Hansen. Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera (GCOC), 2004.

La fórmula obtenida por el ingeniero danés J. Brinch Hansen es una generalización que incluye como casos particulares la fórmula de Terzaghi y la fórmula de Skempton. Esa fórmula incluye además de los efectos de forma y profundidad considerados elementalmente por Skempton los factores de inclinación de la carga, usando una fórmula de mayor rango de aplicabilidad.

La fórmula depende de tres términos:

- Cohesión (c).** Se trata del término más influyente en cimentaciones superficiales.
- Sobrecarga a nivel de la cimentación (q).** En profundidad adquiere más importancia.
- Peso propio (γ).** Tiene mayor influencia en cimentaciones con elevadas anchuras en relación a la profundidad. En cimentaciones profundas apenas tiene influencia, y en pilotes este término se desprecia.

Una vez descritos los tres términos de la ecuación de Brinch-Hansen, pasamos a detallar los factores correctores para cada término.

#### Factores de capacidad de carga ( $N_c, N_q, N_\gamma$ )

$N_q = \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} e^{\pi \tan \phi}$	$N_c = \frac{N_q - 1}{\tan \phi}$	$N_\gamma = 2(N_q - 1) \cdot \tan \phi$
GCOC Y CTE	GCOC	CTE

Se trata de los factores de carga expuesto en la Guía de Cimentaciones para Obras de Carretera (GCOC). Sin embargo los factores de carga indicados en el documento DB SE-C del CTE difieren en el término relativo al peso propio tal y como se puede observar en las fórmulas incluidas. Los términos relativos a la cohesión y a la sobrecarga resultan idénticos en ambas guías.

En condiciones sin drenaje obtenemos:

$$N_q = 1 \quad N_c = \pi + 2 = 5,14 \quad N_\gamma = 0$$

GCOC Y CTE

#### Factores de forma (Sc, Sq, Sγ)

$$s_q = s_c = 1 + \frac{B^*}{L^*} \cdot \frac{N_q}{N_c} \quad s_\gamma = 1 - 0,3 \frac{B^*}{L^*} \quad s_c = 1 + 0,2 \frac{B^*}{L^*} \quad s_q = 1 + 1,5 \cdot \text{tg} \phi_k \cdot \frac{B^*}{L^*}$$

GCOC

GCOC Y CTE

CTE

#### Factores de profundidad o resistencia al corte sobre el plano de apoyo (Dc, Dq, Dγ)

$$d_q = 1 + 2 \text{tg} \phi (1 - \text{sen} \phi)^2 \arctg \left( \frac{D}{B^*} \right)$$

$$d_q = 1 + 2 \frac{N_q}{N_c} (1 - \text{sen} \phi_k)^2 \arctan \frac{D}{B^*}; \text{ para } \phi_k = 0 : d_q = 1$$

$$d_c = 1 + 2 \frac{N_q}{N_c} (1 - \text{sen} \phi)^2 \arctg \left( \frac{D}{B^*} \right)$$

$$d_c = 1 + 0,34 \cdot \arctg(D / B^*) \quad d_\gamma = 1$$

CTE

$$d_\gamma = 1$$

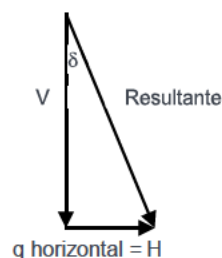
GCOC

#### Factores de inclinación de carga (i<sub>s</sub>, i<sub>q</sub>, i<sub>γ</sub>)

$$i_q = (1 - 0,7 \text{tg} \delta_B)^3 (1 - \text{tg} \delta_L)$$

$$i_c = \frac{i_q N_q - 1}{N_q - 1}$$

$$i_\gamma = (1 - \text{tg} \delta_B)^3 (1 - \text{tg} \delta_L)$$

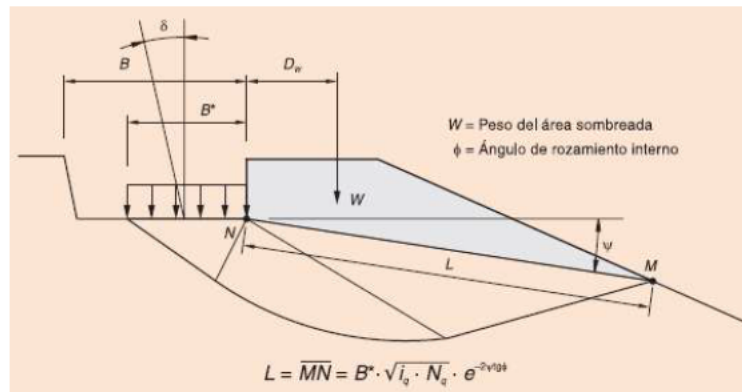


$$\text{tg} \delta = \frac{H}{V}; \quad \text{tg} \delta_B = \frac{H_B}{V}; \quad \text{tg} \delta_L = \frac{H_L}{V}$$

Estos factores son iguales según la guía GCOC y CTE. Cuando la componente horizontal sea inferior al 10% de la componente vertical se desprecia la corrección por inclinación de carga y sus factores se igualan a 1.

### Factores por el efecto de proximidad a un talud ( $t_c, t_q, t_\gamma$ )

Existen cimentaciones a media ladera y cimentaciones próximas a taludes (por ejemplo, los estribos de un puente cimentados superficialmente sobre los terraplenes de acceso), que pueden ver su carga de hundimiento notablemente reducida debido a dicho efecto.



$$q = \frac{2W D_w}{L^2}$$

$q$  = Valor de la sobrecarga de tierras a considerar en la formulación analítica de Brinch-Hansen (véase epígrafe 4.5.5).

$W$  = Peso del área sombreada en la figura 4.7.

$D_w$  = Distancia desde la cara exterior del cimientto al punto de aplicación (centro de gravedad del área sombreada) del peso  $W$ .

$L$  = Longitud del segmento  $\overline{MN}$ , determinado según se especifica en la figura 4.7.

$$t_q = (1 - 0,5 \operatorname{tg} \psi)^5$$

$$t_c = \frac{t_q N_q - 1}{N_q - 1}$$

$$t_\gamma = t_q$$

$$t_q = 1 - \sin 2\beta$$

$$t_c = e^{-2\beta \operatorname{tg} \phi}$$

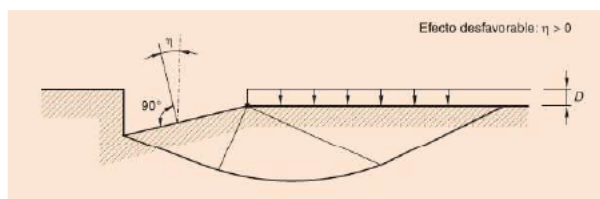
$$t_\gamma = 1 - \sin 2\beta$$

GCOC

CTE

$\beta$  y  $\psi$  son los ángulos de inclinación expresados en radianes. En el CTE no se considera la sobrecarga generada por el peso  $W$  (véase figura anterior).

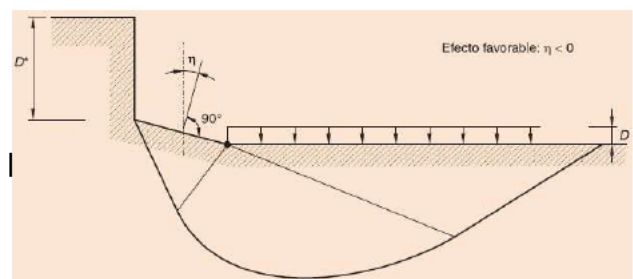
### Factores por el efecto de la inclinación del plano de apoyo ( $r_c, r_q, r_\gamma$ )



$$r_q = e^{-2\eta \operatorname{tg} \phi}$$

$$r_c = \frac{r_q N_q - 1}{N_q - 1}$$

$$r_\gamma = r_q$$



GCOC

Estos factores correctores no figuran en el CTE.

### Influencia por la presencia de nivel freático

Si el nivel freático se sitúa por encima de la profundidad de influencia (1.5B) en condiciones hidrostáticas se aplican las siguientes correcciones al peso específico:

$$\gamma = \gamma' + 0,6 \cdot (\gamma_{ap} - \gamma') \cdot \frac{h_w}{B^*} \leq \gamma_{ap}$$

GCOC

$$\gamma_k = \gamma' + \frac{z}{B} (\gamma_{ap} - \gamma')$$

CTE

En caso de que no hubiera condiciones hidrostáticas y hubiera flujo ascendente (caso más desfavorable):

$$\gamma_k = \gamma' - i_v \cdot \gamma_w$$

$\gamma'$  el peso específico sumergido del terreno;  
 $\gamma_w$  el peso específico del agua;  
 $i_v$  el gradiente vertical medio en la zona de espesor 1,5B\* bajo la base de la cimentación.

GCOC Y CTE

### A.5.2.3 Cálculo de tensiones admisibles en suelos granulares (Meyerhoff).

El polinomio de Brinch-Hansen da tensiones admisibles muy elevadas, lo que se traduce en asientos muy grandes. La experiencia acumulada durante casi medio de medio siglo después de que Meyerhoff propusiera la primera correlación entre presión admisible y el índice N del ensayo SPT donde se limite el asiento a una pulgada, hace posible emplear la siguiente fórmula para terrenos compuesto por arenas limpias sin cohesión (máx. 10% finos):

$$P_{vadm} = 4 \bar{N}_{60} \cdot f_B \cdot f_D \cdot f_L \cdot f_i \cdot f_w \quad (\text{kPa})$$

Donde:

$\bar{N}_{60}$  = Valor de cálculo del índice N del ensayo SPT, determinado como se indica en 4.5.2.1.  
 $f_B$  = Factor de corrección adimensional que tiene en cuenta el ancho de la cimentación. Se utilizará el valor siguiente:

$$f_B = \left( \frac{B^* + 0,3\text{m}}{B^*} \right)^2 \leq 1,5$$

$f_D$  = Factor de corrección adimensional que tiene en cuenta la profundidad de cimentación, D. Se evaluará mediante la expresión siguiente:

$$f_D = \left( 1 + \frac{D}{3B^*} \right) \leq 1,5$$

$f_L$  = Factor de corrección adimensional que tiene en cuenta la forma de la cimentación. Su valor de cálculo es:

$$f_L = \left( \frac{L^* + 0,25B^*}{1,25L^*} \right)^2$$

$f_i, f_w$  = Factores adimensionales para considerar el efecto del agua que pudiera existir bajo la cimentación. Véanse 4.5.2.2 y 4.5.2.3.

PRESIÓN VERTICAL EFECTIVA(*) AL NIVEL DEL ENSAYO (kPa)	FACTOR DE CORRECCIÓN, f $N_{corregido} = f \cdot N$
0	2,0
25	1,5
50	1,2
100	1,0
200	0,8
400 ó mayor	0,5

$$N_{corregido} = f \cdot N$$

Fig.A4.5 Fórmula para suelos granulares propuesta en la Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera (GCOC), 2004.

Además, existen otras correcciones por el efecto del movimiento del agua y por arenas no saturadas.



#### A.4.2.4 Cálculo de tensiones admisibles sobre roca

En casos de rocas de muy baja resistencia a la compresión simple (en CTE  $q_u < 2,5$  MPa y en GCOC  $q_u < 1$  MPa) o fuertemente diaclasadas (en CTE  $RQD < 25\%$  y en GCOC  $RQD < 10\%$ ), o que estén bastante o muy meteorizadas (grado de meteorización mayor que IV tanto en CTE como en GCOC), se considerará la roca como si se tratase de un suelo y se recurrirá a los procedimientos de verificación correspondientes a suelos.

Para rocas de mayor resistencia que las anteriormente descritas, se limitarán las tensiones admisibles a  $50 \text{ kg/cm}^2$  (según recomendación en GCOC). En el DB SE-C del CTE figura un método analítico básico para el cálculo de la presión máxima de hundimiento, donde se contempla, la resistencia a compresión uniaxial de la roca sana, espaciamiento entre diaclasas, anchura de la cimentación, apertura de las discontinuidades y relleno de las mismas. Este método es aplicable siempre y cuando:

- a) La superficie de la roca es esencialmente horizontal sin problemas de inestabilidad lateral.
- b) La carga no tiene componente tangencial, o ésta es inferior al 10% de la carga normal.
- c) En rocas sedimentarias los estratos deben ser horizontales o subhorizontales.

No obstante, en la presente metodología se emplea el procedimiento de verificación propuesto en la Guía de cimentaciones para obras de carretera (GCOC), en la que se tienen en cuenta los siguientes parámetros, representativos a 1.5B de profundidad con respecto a la cota de cimentación:

- ✓✓ Resistencia a compresión simple de la roca sana.
- ✓✓ Tipo de roca.
- ✓✓ Grado de alteración medio.
- ✓✓ Valor de RQD y separación de las diaclasas.

Las limitaciones del método propuesto en la GCOC son las siguientes:

- a) La superficie de la roca es esencialmente horizontal sin problemas de inestabilidad lateral cuya pendiente no supera el 10%.
- b) La carga no tiene componente tangencial, o ésta es inferior al 10% de la carga normal. En caso de que la inclinación de las acciones sea mayor se deberán realizar los cálculos de comprobación de estabilidad al vuelco y al deslizamiento y además se deberá aplicar el factor corrector:
- c) No existe flujo de agua con gradiente importante ( $I \leq 0,2$ ) en ninguna dirección.
- d) El área de apoyo es menor a  $100 \text{ m}^2$ , y si esta área fuera mayor, se deberán realizar los cálculos específicos del movimiento de la cimentación (asientos).
- e) En cualquier caso, y salvo justificación, la tensión admisible no podrá ser superior a 5 MPa.

$$P_{v adm} = p_0 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \sqrt{\frac{q_u}{p_0}}$$

$P_{v adm}$  = Presión admisible.

$p_0$  = Presión de referencia. Deberá tomarse un valor de 1 MPa.

$q_u$  = Resistencia a compresión simple de la roca sana.

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  = Parámetros adimensionales que dependen del tipo de roca, de su grado de alteración y del espaciamiento de las litoclasas, según se indica a continuación.

#### Influencia del tipo de roca, $\alpha_1$ .

GRUPO N.º	NOMBRE GENÉRICO	EJEMPLOS	$\alpha_1$
1	Rocas carbonatadas con estructura bien desarrollada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calizas, dolomías y mármoles puros</li> <li>Calcarenitas de baja porosidad</li> </ul>	1,0
2	Rocas ígneas y rocas metamórficas (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Granitos, cuarcitas</li> <li>Andesitas, riolitas</li> <li>Pizarras, esquistos y gneises (esquistosidad subhorizontal)</li> </ul>	0,8
3	Rocas sedimentarias (**) y algunas metamórficas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calizas margosas, argilitas, limolitas, areniscas y conglomerados</li> <li>Pizarras y esquistos (esquistosidad verticalizada)</li> <li>Yesos</li> </ul>	0,6
4	Rocas poco soldadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Areniscas, limolitas y conglomerados poco cementados</li> <li>Margas</li> </ul>	0,4

El término  $\alpha_1$ , también se puede obtener en laboratorio mediante ensayos de tracción y compresión uniaxial donde:

$$\alpha_1 = \sqrt{\frac{10 \cdot q_t}{q_u}}$$

Fig.A4.6 Influencia del tipo de roca. Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera (GCOC), 2004.

#### Influencia del grado de meteorización, $\alpha_2$ .

- Grado de meteorización I (Roca sana o fresca):  $\alpha_2 = 1,0$
- Grado de meteorización II (Roca ligeramente meteorizada):  $\alpha_2 = 0,7$
- Grado de meteorización III (Roca moderadamente meteorizada):  $\alpha_2 = 0,5$
- Cuando el grado de meteorización sea igual o superior al IV, deberá estarse a lo especificado al respecto en el epígrafe 4.5.3 (cálculo como en suelos).

#### Influencia del espaciamiento entre litoclasas, $\alpha_3$ .

$$\alpha_3 = \min(\alpha_{3a}, \alpha_{3b}) \quad \alpha_{3a} = \sqrt{\frac{s}{1\text{m}}} \quad \alpha_{3b} = \sqrt{\frac{\text{RQD}(\%) }{100}}$$

$s$  = Espaciamiento entre las litoclasas expresado en m. Se utilizará el correspondiente a la familia de diaclasas que conduzca a un valor menor.

1m = Valor que se utiliza para hacer adimensional la expresión correspondiente.

RQD = Valor del parámetro «Rock Quality Designation», expresado en tanto por ciento (véase epígrafe 3.3.4).

#### A.4.2.6 Estimación de movimientos

Estado último de servicio es aquel que cuando se supera la obra deja de cumplir para el cometido que fue proyectada por razones vinculadas al normal funcionamiento de la misma, de durabilidad o estéticas. Los movimientos verticales, asientos, se consideran como uno de los estados límite de servicio, además de plastificaciones localizadas o vibraciones excesivas.

No se considera necesario el cálculo específico de asientos cuando se haya realizado la comprobación de la seguridad en rocas, suelos granulares (procedimiento derivado de Meyerhoff), siempre que el área de cimentación sea inferior a 100 m<sup>2</sup>, y que no existan en profundidad (a partir de 1.5 x B) suelos más blandos.

### Interacción suelo-estructura

Cimentaciones flexibles. Por efecto de la presión uniforme aplicada, el terreno y la zapata sufrirán un asiento, que resultará mayor en el centro que en los extremos y no se limitará al área cargada, sino que se ampliará a ambos lados hasta una cierta distancia. La zapata por ser infinitamente flexible, no será capaz de soportar momentos flectores y, en consecuencia, la distribución de presiones con que el terreno reaccionará será uniforme.

Cimentaciones rígidas. El asiento de la zapata será uniforme, pero la distribución de tensiones será desigual, obteniendo presiones de respuesta del terreno superiores en los extremos y por el contrario en su centro serán menores.

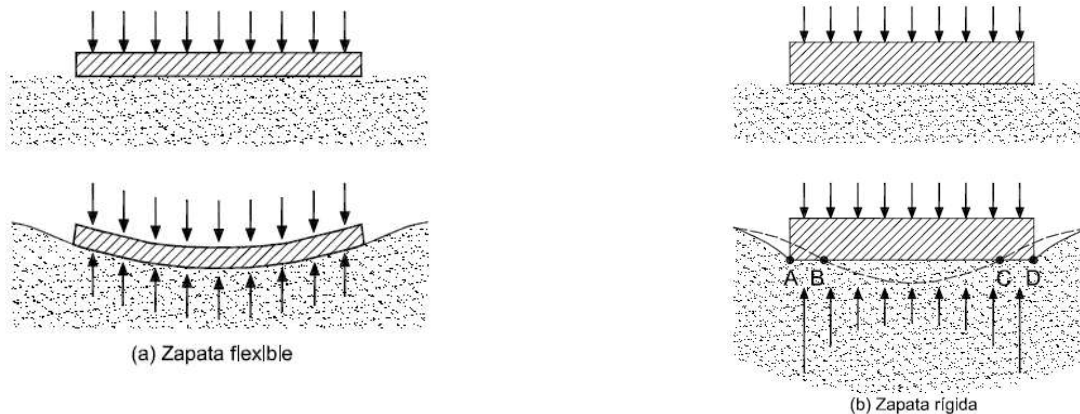


Fig.A4.7 Zapatas flexibles y rígidas. Documento Básico DB SE-C del CTE.

En función de la deformabilidad del elemento de cimentación respecto a la del terreno de apoyo, los elementos de cimentación pueden considerarse rígidos o flexibles, según tenga o no importancia el efecto de interacción suelo-estructura.

Pueden considerarse rígidas aquellas zapatas que cumplen:  $\frac{h(\text{canto})}{\alpha \times v} \geq 1$  (vuelo o distancia horizontal entre la cara del pilar y el borde de la zapata).

$\alpha$ , es el coeficiente adimensional que puede estimarse mediante:

$$\alpha = 2,2 \left( \frac{E}{E_h} \right)^{1/3}$$

$E$  = Módulo de elasticidad del terreno de cimentación.  
 $E_h$  = Módulo de elasticidad del material que forma la zapata.

Las losas y las vigas continuas de cimentación pueden considerarse rígidas cuando  $\frac{h(\text{canto})}{\beta \times l} \geq 1$  (luz  $l$  entre apoyos).

$$\beta = 2 \left( \frac{K_b \cdot l}{E_h} \right)^{1/3}$$

$K_b$  = Módulo de balasto. Véase apartado 4.9.  
 $E_h$  = Módulo de elasticidad del material que forma la zapata.

Módulo de balasto vertical. Modeliza la interacción del suelo con la estructura, definiéndose como:  $K = \text{carga } (v) / \text{asiento } (\delta)$ . No solo depende del terreno sino de la rigidez de la estructura.

El modelo más sencillo, cuya utilización se recomienda en la guía GCOC, sería el denominado modelo de winkler en el que el terreno es constituido por unas "resortes" cuya rigidez viene determinada por la expresión:  $R (\text{rigidez}) = K (\text{mod. Balasto}) \times A$  (área del terreno representada por el resorte).

El módulo de balasto se puede obtener de las siguientes formas:

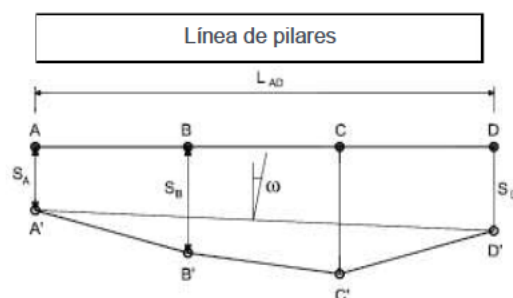
- Ensayo de placa. Se deberá tener en cuenta la profundidad de investigación del mismo, por lo que queda totalmente desaconsejado para cimentaciones. Se emplea para el tráfico en explanadas donde el bulbo es pequeño.
- Fórmulas empíricas. VESIC  $K = E / B \times (1-\nu)^2$ .

- c) Mediante el asiento:  $K = \text{carga (v)} / \text{asiento } (\delta)$ . Se trata del método más preciso.

En el ejemplo adjunto el asiento máximo se produce en C'. El asiento diferencial entre C' y D' es  $\Delta S_{CD} = S_C - S_{D'}$ .

La distorsión angular entre C' y D' es  $d = \Delta S_{CD} / L_{CD}$ .

La inclinación media (i), línea media que define la deformada de la posición de la cimentación.



Los asientos admisibles van a depender de cada estructura. En general para estructuras de hormigón y/o acero se suelen recomendar los siguientes valores:

- ✓✓ Asiento máximo en zapatas aisladas = 2.5 cm.
- ✓✓ Asiento máximo en losas de cimentación = 5 cm.
- ✓✓ Asiento diferencial máximo entre apoyos contiguos = 1/500 (dependiendo de la rigidez de la estructura).
- ✓✓ Inclinaciones máximas: entre  $\theta = 1/1000$  y  $6/1000$ .

A partir de los trabajos de SKEMPTON y MCDONALD en 1956, se puso de manifiesto la importancia de la relación entre los distintos asientos y la distancia entre los puntos, es decir, la denominada distorsión angular  $\beta$ .

$\beta$	Criterio
1/ 500	Límite de seguridad frente a la fisuración
1/ 300	Aparición de fisuras en muros y tabiques
1/150	Fisuras y daños en elementos estructurales

$$\text{Distorsión angular} = \theta / L$$

Para el cálculo de asientos diferenciales previsibles se realiza un cálculo de probabilidades de la heterogeneidad del suelo. Es decir, con estos datos se obtienen una serie de valores de la desviación típica, así como un valor mínimo y máximo de los asientos diferenciales esperados que varían según la rigidez de la estructura ( $K_n$ ).

Para una construcción normal  $K_n$  varía entre 1 y 1'2. Los asientos diferenciales separados por distancias de aproximadamente 10 metros se calculan según la expresión:

$$\theta w_r = e / K_n$$

Donde e es la desviación típica y  $K_n$  está en función de la rigidez de la construcción, tal y como se ha comentado anteriormente.

El asiento se divide en tres partes: ( $S_{\text{total}} = S_i + S_{C1} + S_{C2}$ )

1. Asiento inmediato: Se produce en arenas (materiales permeables), macizos rocosos, y arcillas poco saturadas, y es coincidente con el asiento final. Se trata de una compactación, una compresión elástica.
2. Asiento de consolidación primaria. Se desarrolla a medida que las presiones intersticiales se disipan ( $U_d$ ) y aumentan las tensiones efectivas ( $\sigma' \uparrow$ ).
3. Asiento de consolidación secundaria/ fluencia. Se da en arcillas con materia orgánica, fangos donde se produce una fluencia lenta a muy largo plazo. Puede ser considerada como el 20% de asiento total. No explican por disipación de la u, sino por esfuerzos cortantes, reptación o flujo plástico.

### Método elástico

El cálculo de asiento con el método elástico debe realizarse considerando que la distribución de tensiones bajo la cimentación es independiente de la posible heterogeneidad del terreno y que es aplicable la solución de reparto tensional correspondiente al semiespacio homogéneo e isótropo de Boussinesq.

Los asientos quedan definidos mediante el módulo de elasticidad  $E$  y el módulo de Poisson  $\nu$ . Se podrá considerar a corto plazo  $\nu_u=0.5$ , y a largo plazo en arcillas NC  $\nu'=0.4$ ; arcillas medias y arenas  $\nu'=0.3$ ; y en arcillas SC  $\nu'=0.15$ .

El módulo de elasticidad  $E$  se puede obtener a partir de:

$$E_{\text{corto plazo}} = E \frac{1,5}{1 + \nu} \quad E_{\text{corto plazo}} = M \cdot s_u$$
$$\nu_{\text{corto plazo}} = 0,5$$

$s_u$  = Resistencia al corte sin drenaje del terreno.

$M$  = Constante de proporcionalidad que habrá que determinar específicamente en cada caso concreto. Su valor está comprendido normalmente entre 100 y 200, pero, en ocasiones, puede quedar fuera de dicho rango.

BUTLER (1974), considera la relación  $E = S_u \cdot 400$ . HENCKEL considera  $E = S_u \cdot 130$ , por lo que hay gran disparidad de valores  $M$ , propuestos por diferentes autores. Igualmente, el CTE introduce una tabla de valores no lineales (tabla adjunta). También se puede obtener a partir del módulo edométrico,  $E_m$ . BUTLER propone la siguiente relación:  $E_m = E_u / 0,678$ .

Tabla D.23. Valores orientativos de  $N_{SPI}$ , resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos

Tipo de suelo	$N_{SPI}$	$q_u$ (kN/m <sup>2</sup> )	$E$ (MN/m <sup>2</sup> )
Suelos muy flojos o muy blandos	< 10	0 - 80	< 8
Suelos flojos o blandos	10 - 25	80 - 150	8 - 40
Suelos medios	25 - 50	150 - 300	40 - 100
Suelos compactos o duros	50 - Rechazo	300 - 500	100 - 500
Rocas blandas	Rechazo	500 - 5.000	500 - 8.000
Rocas duras	Rechazo	5.000 - 40.000	8.000 - 15.000
Rocas muy duras	Rechazo	> 40.000	> 15.000

Tabla D.24. Valores orientativos del coeficiente de Poisson

Tipo de suelo	Coeficiente de Poisson
Arcillas blandas normalmente consolidadas	0,40

Fig.A4.8 Valores orientativos para el módulo de elasticidad. Documento Básico DB SE-C, CTE.

En cuanto a la fórmula para la obtención del asiento, existen multitud de fórmulas para su cálculo, en función de la geometría de la cimentación y su rigidez. Steinbrener, 1936 permite calcular el asiento en centro, esquina y su valor medio, para zapatas cuadradas flexibles. Foster y Alvin, 1954 permite su cálculo para zapatas circulares. Cuando exista un estrato rígido que limite la profundidad deformable se podrán aplicar fórmulas y ábacos que permitan su cálculo.

### Método edométrico

Especialmente adecuado para suelos arcillosos blandos, o cuando la anchura de la cimentación sea muy elevada con respecto a la potencia de la capa deformable (p.e. cimentación de terraplenes), es decir para configuraciones geométricas que puedan asimilarse a las condición edométrica unidimensional (cargas de amplia extensión superficial sobre estratos de poco espesor. Permite observar la no linealidad de los asientos, así como calcular el tiempo de consolidación.

**Asientos a corto plazo.** Se consideran nulos cuando se da la condición edométrica unidimensional. En cambio, en problemas de consolidación no unidimensional, cuando los espesores de arcilla compresible son importantes en relación a las dimensiones de la planta cargada, se produce de forma simultánea a la aplicación de las cargas un asiento instantáneo. Este puede calcularse empleando el método elástico, aunque en general es muy difícil aproximarse a este valor.

**Asientos a largo plazo.** Son los que se generan durante el proceso de consolidación con la disipación de las presiones intersticiales. El cálculo se realizará para niveles horizontales de espesor  $L_i$ . Para cada nivel se determinarán las presiones

verticales efectivas iniciales y finales en el centro de cada nivel. La deformación unitaria o acortamiento, en el centro de cada uno de esos niveles viene definido por las siguientes expresiones:

$$\varepsilon_i = \frac{1}{1 + e_0} \left[ C_c \log_{10} \left( \frac{\sigma'_f}{\sigma'_o} \right) \right] \quad \text{cuando } \sigma'_o \geq p_c$$

$$\varepsilon_i = \frac{1}{1 + e_0} \left[ C_s \log_{10} \left( \frac{\sigma'_f}{\sigma'_o} \right) \right] \quad \text{cuando } \sigma'_f \leq p_c$$

$$\varepsilon_i = \frac{1}{1 + e_0} \left[ C_s \log_{10} \left( \frac{p_c}{\sigma'_o} \right) + C_c \log_{10} \left( \frac{\sigma'_f}{p_c} \right) \right] \quad \text{cuando } \sigma'_o < p_c < \sigma'_f$$

$\varepsilon_i$  = Deformación o acortamiento unitario en el centro del estrato  $i$ .

$e$  = Índice de poros.

$e_0$  = Índice de poros del terreno en la situación inicial (antes de la aplicación de la carga).

$C_c$  = Índice de compresión (se obtiene del ensayo edométrico —véase figura 4.12—).

$C_s$  = Índice de hinchamiento, o entumecimiento (se obtiene del ensayo edométrico —véase figura 4.12—).

$\sigma'$  = Presión vertical efectiva en el centro del nivel considerado.

$\sigma'_o$  = Presión vertical efectiva en el centro del nivel considerado antes de la aplicación de la carga.

$\sigma'_f$  = Presión vertical efectiva en el centro del nivel considerado después de la aplicación de la carga.

$p_c$  = Presión de preconsolidación (véase definición en el apartado 1.2).

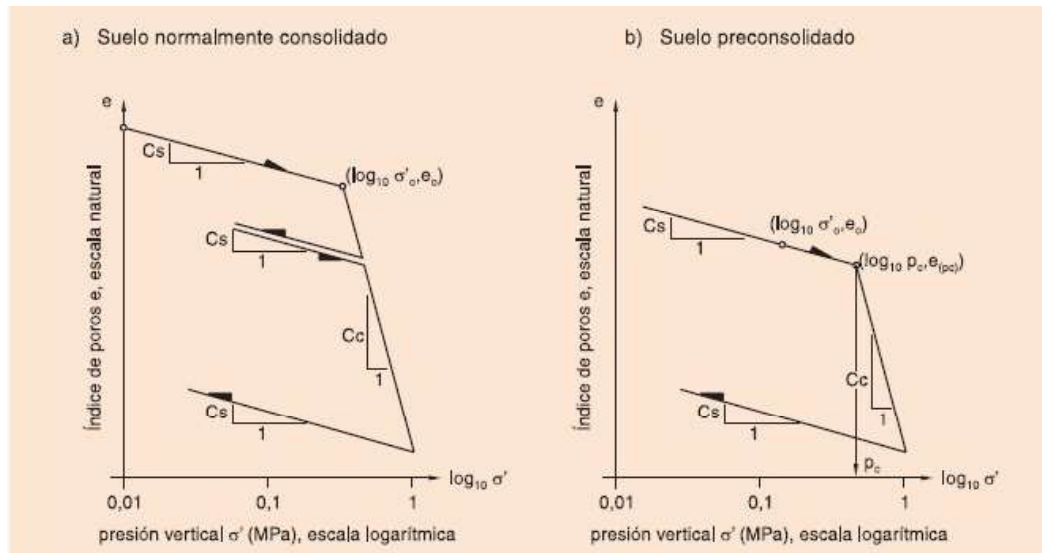


Fig.A4.9 Método edométrico. Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera (GCOC), 2004.

Para el cálculo del acortamiento de cada capa empleamos la siguiente expresión:

$$s = \alpha \sum \varepsilon_i L_i$$

El parámetro  $\alpha$  puede estimarse a partir de :

$$\alpha = 1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{H}{B} \leq 1,5$$

H: Prof. Substrato compresible. Se trata de un factor corrector que va a depender de B y H.

#### A.4.2.6 Deformaciones de los edificios

La fisuración de un edificio o de un muro está asociada con las deformaciones de tracción o de corte que dependen de la resistencia de la fábrica, la inercia a flexión del elemento, la esbeltez del mismo y la curvatura impuesta por los movimientos diferenciales. Estas deformaciones críticas varían entre 0.05% a 0.1% para fábricas de ladrillo o bloques con mortero de cemento, y del 0.03 al 0.05% para estructuras de hormigón armado.

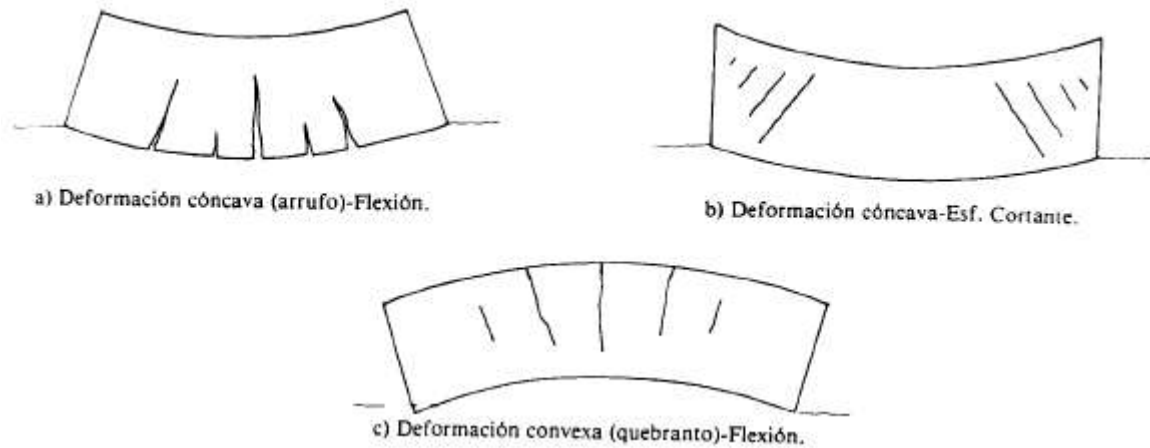


Fig.A4.10 Deformaciones en edificios. Curso aplicado de cimentaciones Jose María Rodríguez Ortiz, Jesus Serra Gesta, Carlos Oteo Mazo, 1984.

### A.4.3 Cimentaciones profundas

En el DB SE-C del CTE se considera cimentación profunda cuando la profundidad de cimentación es más de ocho veces al ancho de la cimentación.

Las condiciones adecuadas para que se dé una cimentación profunda son:

- Niveles superficiales de terreno poco resistentes y/o muy compresibles.
- Solicitaciones de carga muy elevadas.
- Condiciones especiales que requieran una limitación muy estricta en los asientos superficiales.
- Suelos inestables: arcillas expansivas, suelos colapsables, etc...
- En general, cuando técnicamente o económicamente no sea viable la cimentación superficial.

Se pueden clasificar en:

1. Pilotes aislados (pila-pilote). Suelen ser elementos de gran capacidad portante. Es una solución bastante extendida para puentes de luces moderadas (en muchas ocasiones son pilotes hincados).
2. Grupos de pilotes. Se trata de la solución más usual. La carga se transmite a varios pilotes a través de un encepado relativamente rígido que enlaza sus cabezas. Ha de considerarse el efecto generado por la interacción entre pilotes debido a su proximidad.
3. Zonas pilotadas. Se trata de pilotes regularmente espaciados que en ocasiones se utilizan para reducir asientos o mejorar la seguridad de hundimiento de losas, terraplenes, etc...Suelen ser pilotes de escasa capacidad portante.
4. Micropilotes. Son aquellos compuestos por una armadura metálica formada por tubos, barras o perfiles introducidos dentro de un taladro de pequeño diámetro, pudiendo estar o no inyectados con lechada de mortero a presión más o menos elevada.

También se pueden clasificar por:

- Su forma de trabajo: Pilotes por punta o pilotes por fuste.
- Según el material del pilote: Hormigón in situ, hormigón prefabricado, acero o madera.
- Por su procedimiento constructivo: Hincados o de desplazamiento (madera, acero o hormigón prefabricados) o Perforados y hormigonados in situ (con revestimiento o sin revestimiento).
- Según su sección transversal ( circulares, cuadrados, ortogonales, perfiles en H)

#### A.4.3.1 Comprobaciones a realizar

Estados límite últimos. Siempre será necesario comprobar los siguientes estados límite:

- a) Estabilidad general o global de la zona de apoyo. Esta comprobación requiere suponer una superficie de rotura que englobe toda la cimentación o parte de ella. Las técnicas de análisis son similares a la empleadas en el cálculo de estabilidad de taludes.
- b) Capacidad de soporte o portante. La rotura de la cimentación puede producirse por la falta de resistencia del terreno. El fallo puede producirse de diferentes formas:
  - a. Hundimiento. Se produce cuando las cargas verticales agotan la resistencia del terreno.
  - b. Arranque. Se produce cuando existen pilotes sometidos a tracción y se alcanza el agotamiento por esfuerzo rasante en el fuste del pilote.
  - c. Rotura horizontal del terreno. Se produce cuando las presiones horizontales del terreno, agotan la capacidad del terreno según un plano horizontal (transversal a dicho eje).
- c) Rotura estructural. Puede producirse cuando las cargas transmitidas superan la resistencia del pilote o del encepado.



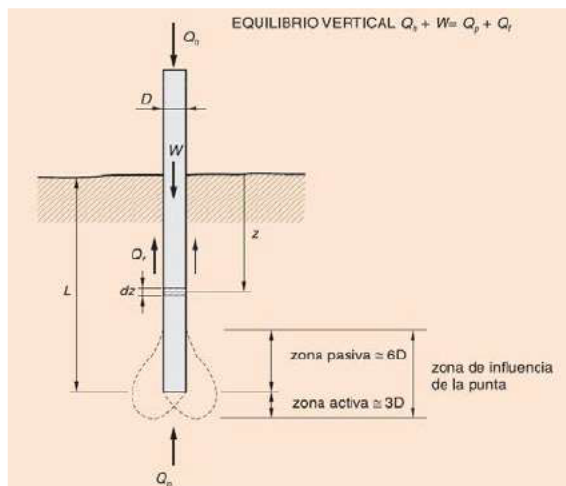
Estados límite de servicio. Las cimentaciones profundas pueden fallar por deformaciones excesivas que, sin implicar la ruina estructural de las mismas, impidan el correcto uso de la cimentación o supongan empeoramientos estéticos o funcionales inadmisibles.

#### A.4.3.2 Estudio del pilote aislado.

En pilotes columna, las deformaciones necesarias para movilizar toda la tensión por punta son muy superiores a las deformaciones necesarias para movilizar toda la resistencia por fuste. En pilotes flotantes ocurre lo mismo, las deformaciones necesarias para movilizar toda la tensión por fuste son mucho más pequeñas, que las deformaciones necesarias para movilizar la tensión por punta, por pequeña que sea.

Líneas características (De Beer, Jacky, Meyerhof) y movilización de la resistencia por punta (zonas de plastificación).

Fórmula básica:  $Q_h + W = Q_p + Q_f$

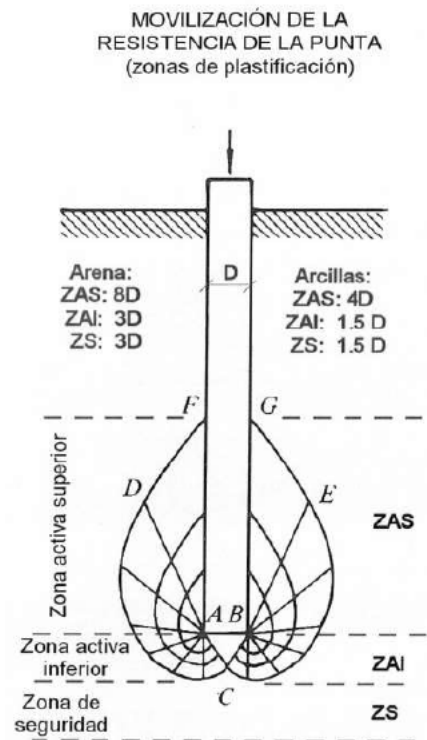


$$q_p = c N_c + q N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

Fig.A4.11. Equilibrio vertical en cimentaciones profundas. Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera (GCOC), 2004.

$$Q_p = A_p \cdot q_p$$

$$Q_f = \int_0^L \pi \cdot D \cdot \tau_f \cdot dz$$



El tercer término es despreciable debido al peso de las cuñas. Se puede incluir en zapilotes cuando B sea importante.

#### A.4.3.2 Resistencia por punta (métodos basados en Mohr-Coulomb)

1. Según la Guía de carreteras GCOC:

a)  $q_p$  a largo plazo y granulares.

$$q_p = N_q^* \cdot \sigma'_{vo} + N_c^* \cdot c$$

$q_p$  = Carga de hundimiento unitaria por punta.  
 $\sigma'_{vo}$  = Presión vertical efectiva al nivel de la punta del pilote.  
 $N_c^*, N_q^*$  = Factores de capacidad de carga para cimentaciones profundas.  
 $f_d$  = Factor adimensional que tiene en cuenta el tamaño del pilote (diámetro  $D$ ) y puede estimarse mediante la siguiente expresión:

$$N_q^* = 1,5 \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} \cdot e^{\pi \tan \phi} \cdot f_d$$

$$N_c^* = \frac{N_q^* - 1}{\tan \phi}$$

$$f_d = 1 - \frac{1}{3} D \geq \frac{2}{3}$$

expresando  $D$  en metros

b)  $q_p$  Corto plazo. Se emplea la anterior fórmula con

$$N_c^* (\phi_{calculado} = 0) = 9 \cdot f_d$$

2. Según el DB SE-C del CTE:

$$q_p = f_p \cdot \sigma'_{vp} \cdot N_q \leq 20 \text{ MPa}$$

$f_p = 3$  para pilotes hincados;  
 $f_p = 2,5$  para pilotes hormigonados in situ;  
 $\sigma'_{vp}$  la presión vertical efectiva al nivel de la punta antes de instalar el pilote;  
 $N_q$  el factor de capacidad de carga definido por la expresión  $\frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} \cdot e^{\pi \tan \phi}$ , donde  $\phi$  es el ángulo de rozamiento interno del suelo.

A.4.3.3 Resistencia por fuste (métodos basados en Mohr-Coulomb)

1. Según la Guía de carreteras GCOC:

a)  $\tau_f$  a largo plazo y granulares.

$$\tau_f = c + K_o \cdot \tan \delta \cdot \sigma'_v \leq 90 \text{ kPa}$$

$\tau_f$  = Resistencia unitaria por fuste al nivel considerado.  
 $c$  = Cohesión al nivel considerado.  
 $K_o$  = Coeficiente de empuje al reposo.  
 $\delta$  = Ángulo de fricción del contacto pilote-terreno.  
 $\sigma'_v$  = Presión vertical efectiva al nivel considerado.

b)  $\tau_f$  a corto plazo (idem en CTE)

$$\tau_f = s_u \cdot \frac{p_o}{p_o + s_u} \leq 70 \text{ kPa}$$

$s_u$  = Resistencia al corte sin drenaje al nivel considerado.  
 $p_o$  = Presión de referencia, que se toma igual a 100 kPa, ( $p_o = 100 \text{ kPa}$ ).

2. Según la Guía de carreteras GCOC:

a)  $\tau_f$  a largo plazo y granulares (a corto plazo idem que en GCOC).

$$\tau_f = \sigma'_v \cdot k_f \cdot f \cdot \tan \phi \leq 120 \text{ kPa}$$

$\sigma'_v$  la presión vertical efectiva al nivel considerado;  
 $K_f$  el coeficiente de empuje horizontal;  
 $f$  el factor de reducción del rozamiento del fuste;  
 $\phi$  el ángulo de rozamiento interno del suelo granular.

Para pilotes hincados se tomará  $K_f = 1$  y para pilotes perforados se tomará  $K_f = 0,75$ . Para pilotes híbridos, ejecutados con ayudas que reducen el desplazamiento del terreno, se tomará un valor intermedio en función de la magnitud de esa ayuda.

Para pilotes de hormigón "in situ" o de madera se tomará  $f=1$ . Para pilotes prefabricados de hormigón se tomará  $f = 0,9$  y para pilotes de acero en el fuste se tomará  $f = 0,8$ .

A.4.3.3 Efecto de grupo de pilotes

De forma general, para el cálculo de los pilotes, no se considerará el efecto grupo para una separación entre ejes de pilotes igual o mayor a 3 diámetros. A partir de grupos de 4 pilotes se debe considerar que la proximidad entre los pilotes se traduce en una interacción entre ellos, de tal forma que si el grupo tiene  $n$  pilotes, y la carga de hundimiento del pilote aislado es  $R_{ck}$ , la carga que produce el hundimiento del grupo,  $R_{ckg}$ , en general, no suele ser igual a  $n \cdot R_{ck}$ , al tener que aplicar a este valor,  $n \cdot R_{ck}$ , un coeficiente de eficiencia,  $\eta$ , que se define como el cociente:

$$\eta = \frac{\text{Carga de hundimiento del grupo}}{n \cdot \text{Carga hundimiento del pilote individual}} = \frac{R_{ckg}}{n \cdot R_{ck}}$$

Siendo  $n$  el número de pilotes

El coeficiente de eficiencia será de 1, para separaciones entre ejes iguales o superiores a 3 D. Para separaciones de 1 D el coeficiente de eficiencia será 0,7. Para separaciones entre 1 D y 3 D se interpolará linealmente entre 0,7 y 1. En pilotes hincados en arenas densas o muy densas se podrá adoptar un coeficiente de eficiencia igual a 1. Podrá aumentarse este valor, previa justificación, por la posible compactación que se pueda producir, sin que en ningún caso pueda ser superior a 1,3.

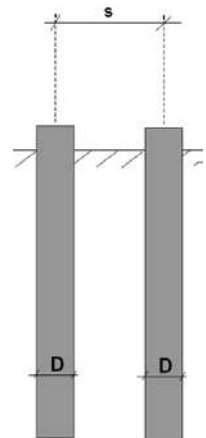
$$Q_{h\text{grupo}} = \eta N Q_h$$

$N$ : número de pilotes  
 $\eta$ : coeficiente de eficiencia

$\eta = 1$  para  $s \geq 3D$   
 $\eta = 0,7$  para  $s < D$   
 intermedio para  $s$  entre  $D$  y  $3D$

Pilotes hincados en arenas densas

$\eta = 1$  generalmente, aunque se puede llegar hasta  $\eta = 1,3$  (con justificación)



#### A.4.3.4 Tope estructural o carga nominal

Se trata de una de las comprobaciones a realizar para el estudio de los estados límite últimos. Se trata de la capacidad resistente del pilote. Se debe de verificar que la sollicitación axial de cada pilote, no supere la carga nominal del pilote.

Partiendo del tope estructural, el ingeniero decide la longitud del pilote que se necesita para aprovechar suficientemente la capacidad estructural del pilote. Cuando se trata de pilotes flotantes, se alarga la longitud hasta alcanzar la resistencia por fuste deseada. Cuando se trata de pilotes columna, el ingeniero proyecta el empotramiento en la punta, de manera que se pueda utilizar una carga de servicio similar al tope estructural.

No sería razonable utilizar pilotes para soportar cargas que estén muy por debajo del tope estructural, pues se estaría desaprovechando el material del pilote. Esto solo sería necesario en condiciones de carga muy específicas (cuando el pilote está sometido a cargas horizontales) o cuando los equipos de ejecución aconsejen limitar la profundidad del pilotaje.

El tope estructural, depende de: La sección transversal del pilote, el material del pilote, el procedimiento de ejecución, y el terreno.

	Tipo de pilote	$\sigma$ (MPa)	
<b>Hincado</b>	Hormigón pretensado	$0,30 \cdot (f_{ck} - 0,9f_p)$	
	Hormigón armado	$0,30 \cdot f_{ck}$	
	Metálico	$0,30 \cdot f_{yk}$	
	Madera	5	
<b>Perforado hormigón in situ<sup>(3)</sup></b>	<b>Tipo de apoyo:</b>	<b>Suelo firme</b>	<b>Roca</b>
	Entubado	5	6
	Con lodos	4	5
	En seco	4	5
	Barrenado <sup>(1)</sup>	3,5	No aplicable
	Barrenado <sup>(2)</sup>	4	No aplicable

$$Q_{\text{tope estructural}} = \sigma \cdot A$$

A: área de la sección transversal

$f_{ck}$ : Resistencia característica del hormigón

$f_{yk}$ : Límite elástico del acero

$f_p$ : Compresión nominal provocada por las armaduras activas

(1): Sin control de parámetros

(2): Con control de parámetros

(3): Válidos para hormigón HA-25.

Para otros horm. se pueden tomar valores proporcionales.

Con control de integridad pueden tomarse valores un 25% mayores

#### A.4.3.5 Asiento en pilotes

Las cimentaciones profundas suelen experimentar movimientos muy pequeños cuando se verifican los estados límite de servicio. No obstante en ocasiones será necesario conocer estas deformaciones.

También por motivos estructurales, es necesario conocer la deformabilidad del terreno, ya que los esfuerzos en la parte enterrada de los pilotes dependen de dicha deformabilidad. También es de especial interés para realizar cálculos de interacción suelo-estructura.

##### Asiento de un pilote individual

Los asientos en pilotes se estiman, en en muchas ocasiones estas estimaciones no se cumplen. Se considera la suma del 1% del diámetro del mismo más el acortamiento elástico del pilote:  $S = 0,01D + S_i$  (acortamiento elástico).

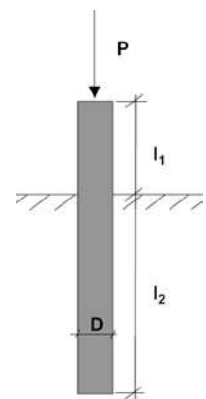
$$S_i = \left( \frac{D}{40 Q_h} + \frac{l_1 + \alpha l_2}{AE} \right) P$$

$Q_h$  = Carga de hundimiento

$A$  = Área sección transversal

$E$  = Módulo de elasticidad del pilote

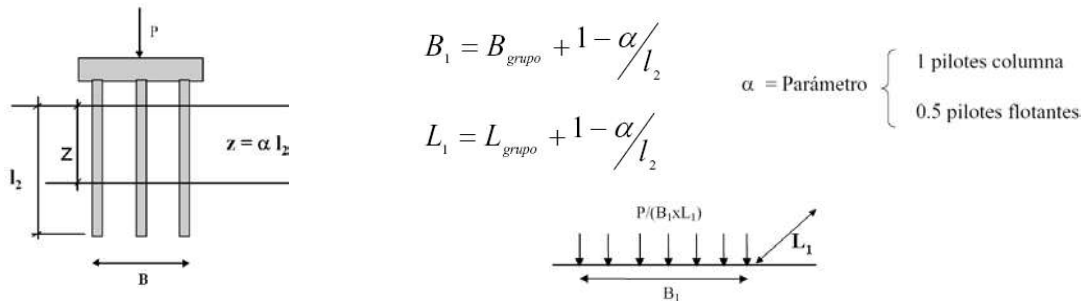
$\alpha$  = Parámetro  $\begin{cases} 1 \text{ pilotes columna} \\ 0,5 \text{ pilotes flotantes} \end{cases}$



Se pueden realizar pruebas de carga sobre pilotes con objeto de calcular los asientos.

### Asiento de un grupo de pilotes

Los asientos en grupos de pilotes se estiman como se tratase de una cimentación superficial considerando el área de apoyo por punta.



Para pilotes empotrados en roca separados a más de  $3D$ , se considera despreciable el asiento.

### A.4.3.6 Rozamiento negativo

Normalmente la cabeza del pilote (o encepado que une las cabezas de un grupo de pilotes) asienta algo más que la superficie de terreno que lo circunda. No obstante, existen ocasiones que ocurre lo contrario. El terreno que los circunda puede asentar más que estos, cuando se colocan sobrecargas (rellenos de tierras) cerca de los pilotes después de haberlos construido, o cuando se construyen los pilotes antes de que el terreno haya consolidado bajo el peso de rellenos o cargas, que previamente se hayan podido colocar. El rozamiento negativo también puede producirse cuando se producen descensos del nivel freático, asientos en suelos arenosos poco densos debidos a vibraciones y otros motivos menos frecuentes.

El problema se puede paliar en pilotes prefabricados disponiendo de pinturas bituminosas en su superficie a fin de reducir notablemente el rozamiento.

Es suficientemente conservador, que en los pilotes resistentes por punta se considere que en todo el fuste se pueda desarrollar el rozamiento negativo cuando se teman asientos en superficie. Se puede considerar el rozamiento negativo igual a la resistencia por fuste. No obstante, normalmente el rozamiento negativo no se moviliza a lo largo de todo el fuste. Por ello, se puede realizar un cálculo de deformaciones suelo-pilote, con objeto de encontrar la profundidad hasta la que se produce rozamiento negativo y la profundidad a partir de la cual se desarrolla resistencia por fuste. Los tres pasos a seguir son los siguientes:

1. Obtención de la ley de variación de asientos, considerando el terreno sin pilotes.
2. Cálculo del asiento del pilote, suponiendo el terreno inmóvil.
3. Comparación de asientos. Obtención del punto hasta donde se desarrolla rozamiento negativo y empieza el pilote a trabajar por fuste.

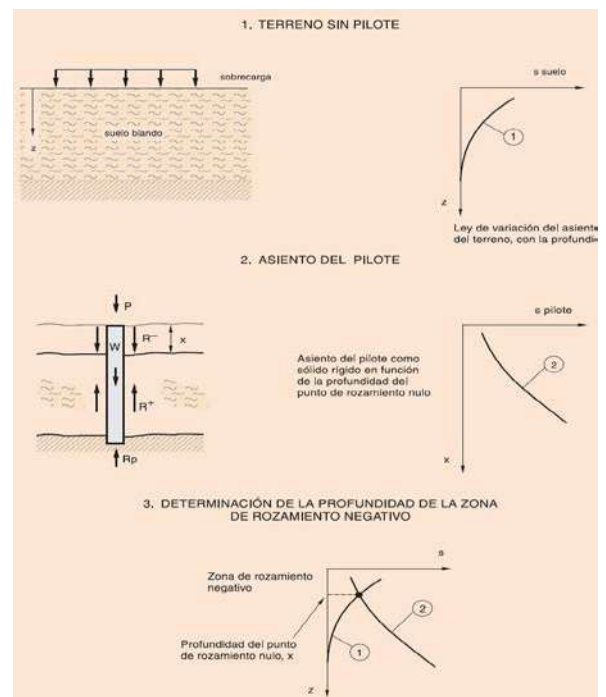


Fig.A4.12 Determinación de la profundidad de la zona de rozamiento negativo. Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera (GCOC), 2004.

#### A.4.4 Estructuras de contención

Destinados a mantener o contener dos niveles geométricos de servicio a distinta cota. Para conseguir este desnivel en el terreno puede acudirse a establecer una transición, más o menos suave mediante un talud, o por el contrario puede realizarse mediante un cambio brusco, lo más parecido posible a una discontinuidad vertical

Las estructuras de contención han de diseñarse para:

1. Soportar los empujes del terreno y cargas exteriores con integridad del material que la constituye.
2. Transmitir a las zonas de terreno subyacentes a los niveles de servicio más bajos.

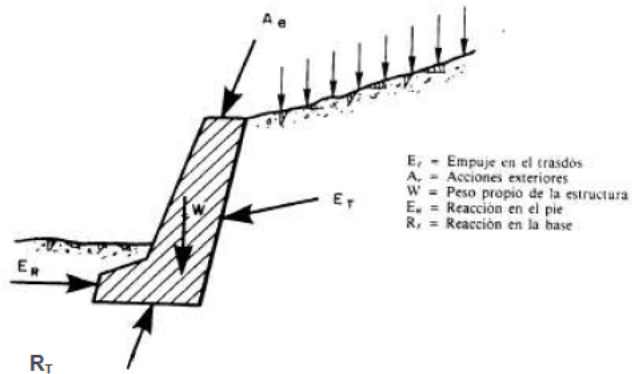


Fig.A4.13 Esquema de empujes en muro de gravedad. Curso aplicado de cimentaciones J.M. Rodríguez Ortiz, J. Serra Gesta, C. Oteo Mazo, 1984.

Debido a que el terreno es blando y deformable cuando se somete a tensiones importantes, experimenta una serie de movimientos, por lo que puede movilizarse una cierta reacción del terreno en su parte delantera ( $E_R$ ). Por otro lado la base de la estructura se ve sometida a la reacción del terreno ( $R_T$ ).

##### A.4.4.1 Tipos de estructuras de contención.

En función de su rigidez, se pueden clasificar en dos grupos:

1. **Rígidas.** No se deforman al someterse a las acciones previamente descritas. Por ello, sus movimientos serán de giro (vuelco) y de desplazamiento del conjunto (deslizamiento), sin que se produzcan deformaciones apreciables de flexión o acortamiento (p.e. muros de gravedad). No obstante, cabe señalar que en las estructuras de contención rígidas se pueden dar pequeñas deformaciones no apreciables, que no influyen en la magnitud o distribución de los empujes de terreno.
2. **Flexibles.** Experimentan deformaciones apreciables por flexión que pueden influir en la distribución y magnitud de los empujes (p.e. pantallas continuas de hormigón armado, tablaestacas).

Entre los tipos de estructuras rígidas se pueden distinguir:

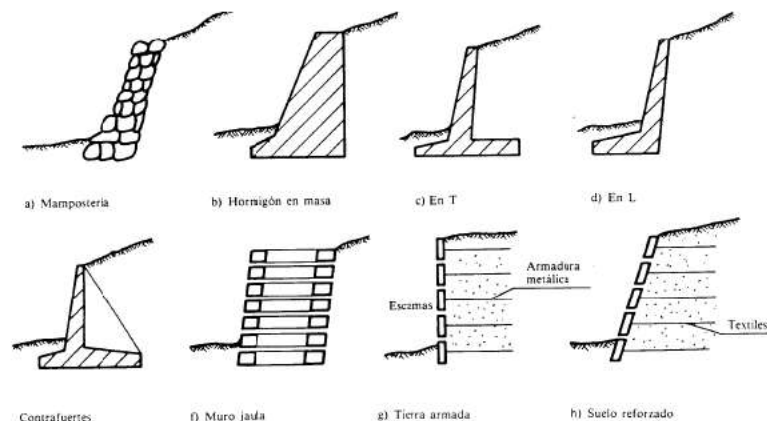


Fig.A4.14 Estructuras de ocntención rígidas. Curso aplicado de cimentaciones J M. Rodríguez Ortiz, J. Serra Gesta, C. Oteo Mazo, 1984.

Entre las estructuras flexibles destacan las siguientes:

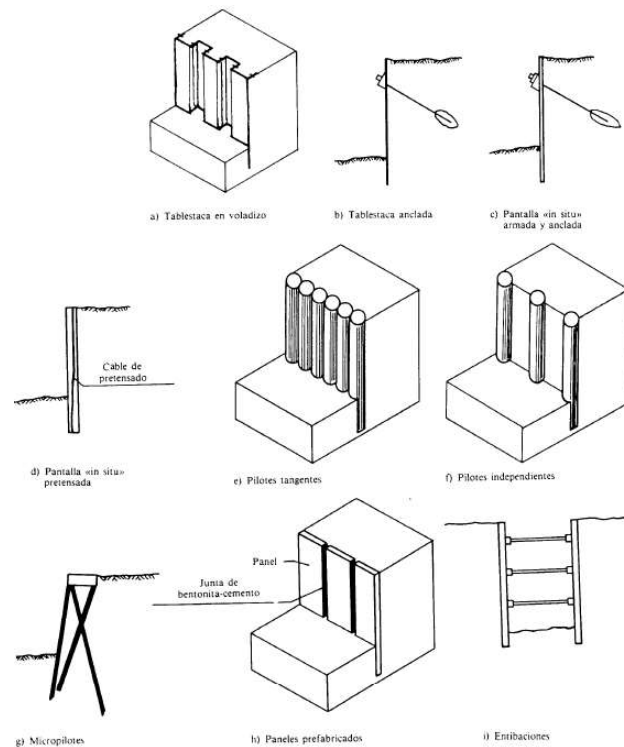


Fig.A4.15 Estructuras de retención rígidas. Curso aplicado de cimentaciones J.M. Rodríguez Ortiz, J. Serra Gesta, C. Oteo Mazo, 1984.

#### A.4.4.2 El empuje de tierras. Estados límite.

El empuje sobre el trasdós de una estructura proviene del desequilibrio tensional que se produce al retirar las tierras. Por lo tanto, la pantalla tenderá a moverse bajo las tensiones iniciales o empujes iniciales, por lo que el terreno situado en el trasdós experimentará una relajación, con lo que disminuirán las tensiones horizontales, hasta alcanzar los valores permanentes de  $\sigma_{ha}$  a un estado denominado "Activo".

Por el contrario si movemos la pantalla contra el terreno, las presiones aumentarán como reacción del terreno al oponerse al movimiento. Se llegará a un estado permanente de tensiones  $\sigma_{hp}$  llamado "Pasivo".

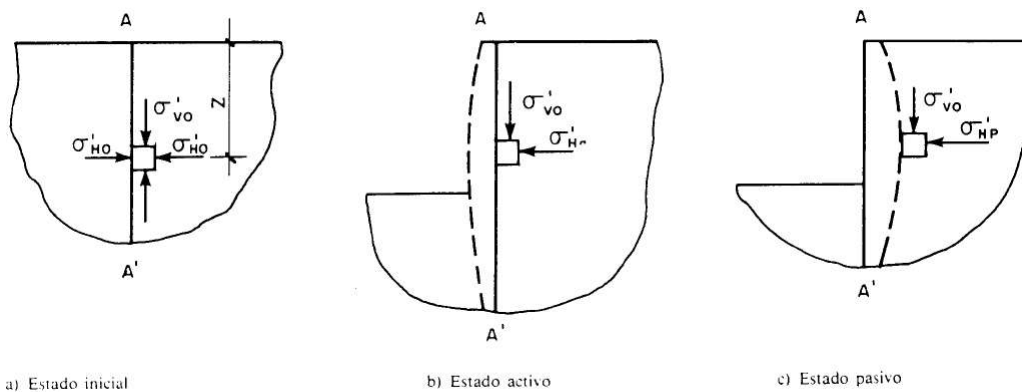


Fig A4.16 Estados tensionales del suelo. Curso aplicado de cimentaciones J.M. Rodríguez Ortiz, J. Serra Gesta, C. Oteo Mazo, 1984.



Para llegar del estado inicial (reposo) al estado pasivo los movimientos (deformaciones) han de ser muy superiores a la deformación necesaria para pasar del estado inicial al estado activo.

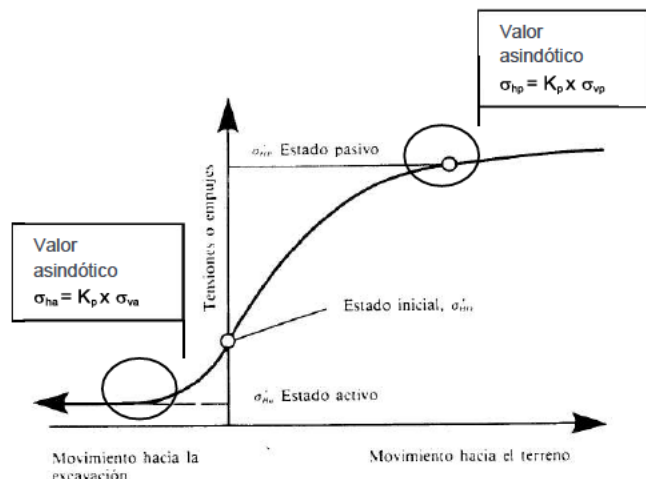
Para  $\phi=30^\circ$ ,  $K_p$  tiende a 3 y  $K_a$  tiende a 0.3.

Reposo  $\rightarrow \sigma_{h0} = K_0 \times \sigma_{v0}$

Activo  $\rightarrow \sigma_{ha} = K_a \times \sigma_{va}$

Pasivo  $\rightarrow \sigma_{hp} = K_p \times \sigma_{vp}$

$$K_p = 1 / K_a$$



Se puede emplear la fórmula propuesta por Jacky (1944) donde:  $K_0 = 1 - \sin \phi$  para terrenos normalmente consolidados y  $K_0 = 1 - \sin \phi$  (OCR) $^{1/2}$  para terrenos sobreconsolidados.

Si la estructura es muy rígida y su base de apoyo es muy bueno, o si su desplazamiento está impedido, como es el caso de un muro de sótano unido a los forjados del edificio, el muro puede apenas experimentar movimientos, por lo que estado puede parecerse al de reposo. Sin embargo, si el movimiento es posible, el empuje disminuye hasta el estado activo, lo que resulta más conveniente, puesto que dicho valor es menor al inicial. En la práctica los movimientos que se producen en una estructura de contención no arriostrada son suficientes como para considerar que el empuje en su trasdós será de tipo activo. Resulta más económico considerar el empuje activo en el trasdós que el empuje en reposo (mayor).

La descompresión de las tensiones horizontales al pasar del estado inicial en reposo al estado activo, viene acompañada de un asiento vertical de la coronación. A este descenso se opone el propio trasdós del muro, por ser un material de diferente naturaleza y deformabilidad, por lo que se induce, por rozamiento una cierta fuerza vertical en el trasdós. Es decir, el empuje sobre el muro no solo tendrá una componente normal hacia él, sino una componente paralela al muro por el rozamiento mencionado.

Como resultado de esto, el empuje gira respecto de la perpendicular del trasdós, desde su posición inicial (predominantemente perpendicular al muro) a una posición que forma un ángulo  $\delta$  (rozamiento tierras-fábrica) con dicha perpendicular. Este ángulo de rozamiento tierras-fábrica viene a tener el valor entre 1/3 y 2/3 del ángulo de rozamiento interno del terreno.

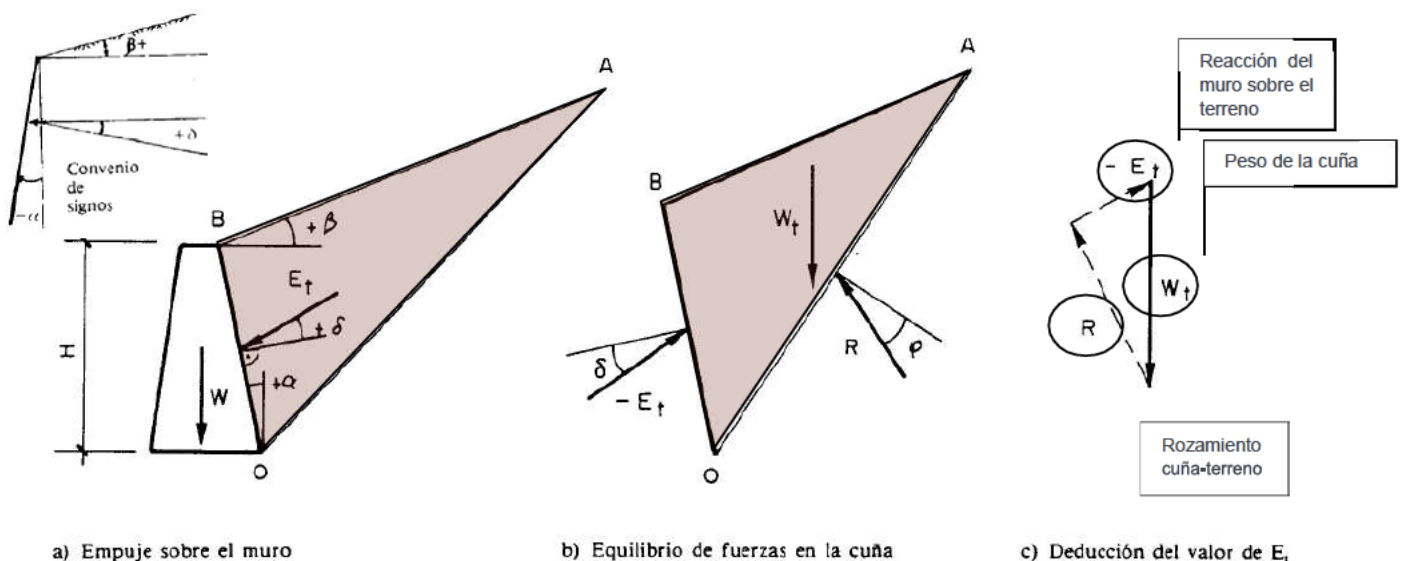


Fig.A4.17 Esquemas de empujes y equilibrio de fuerzas. Curso aplicado de cimentaciones J.M. Rodríguez Ortiz, J. Serra Gesta, C. Oteo Mazo, 1984.

La cuña elegida, no tiene porqué ser la que conduzca al estado límite activo, por lo que habría que repetir la construcción de la cuña hasta hallar la  $E_a$  que se puede obtener gráficamente mediante el método de Culmann. Este método que se puede deducir a partir de la siguiente expresión es el conocido como método de Coulomb:

Donde el coeficiente de empuje activo es:

$$K_a = \frac{\sin \alpha \cdot \cos (\varphi - \alpha)}{\sqrt{\cos (\alpha + \delta) + \frac{\sin (\varphi + \delta) \sin (\varphi - \beta)}{\cos (\beta - \alpha)}}}^2$$

Para calcular las componentes horizontal y vertical del empuje tenemos:

$E_h = 1/2 \gamma H^2 K_{ah}$  para el empuje horizontal y  $E_v = 1/2 \gamma H K_{av} \times \tan (\alpha + \delta)$   
para el empuje vertical.  $\tan (\alpha + \delta) = E_v / E_h$

La teoría de Coulomb equivale a suponer que la distribución de empujes unitarios en el trasdós de la estructura de contención es lineal:  $e_h = \gamma z K_a$

Si además tenemos una sobrecarga superficial:

$$e_h = \gamma z K_a + q K_a \cos \alpha / \cos (\beta - \alpha)$$

Si la inclinación de la coronación es nula  $\beta = 0$ , la expresión se simplifica:  $e_h = \gamma z K_a + q K_a$

Si además, de que la coronación no tiene inclinación ( $\beta = 0$ ), el muro tiene el trasdós vertical  $\alpha = 0$ , caso muy frecuente, y despreciamos el rozamiento tierras-fabrica, podemos emplear la Teoría de Rankine:

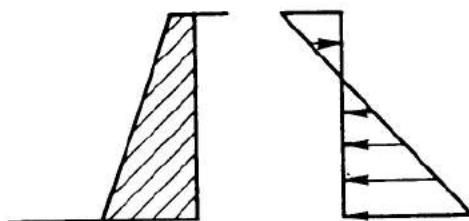
Donde  $K_a = \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$

$$e_z = \gamma z K_a = \gamma z \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$$

Otro agente muy importante a considerar es el empuje hidrostático del agua:  $e_a = \gamma_w z$ , que se considera muy superior al de tierras, de aquí el interés en reducirlo, drenando adecuadamente el trasdós del muro.

Bajo la cimentación del muro actuarán las subpresiones de agua que se calcularán a partir de las columnas (presión) de agua existentes en ambos extremos de la cimentación del muro.

En cuanto a la cohesión en el empuje activo, el efecto que produce es favorable a la estabilidad por lo que normalmente no se considera, quedándonos por el lado de la seguridad. En caso de considerar la cohesión, se opone a la extensión que experimenta el terreno al pasar del estado en reposo al estado activo, por lo que el suelo puede estar sometido a tracción en su parte superior. Dado que la resistencia a tracción de un suelo es muy pequeña se producirá un agrietamiento del mismo en la parte superior, llegando a un empuje prácticamente nulo en la parte superior.



$$e_z = \gamma (Z - h_0) \cdot K_a$$

$$e_z = \gamma z K_a - 2c \sqrt{K_a}$$



La teoría de Rankine considerando la cohesión es:

No debe de olvidarse que la cohesión está muy ligada a la humedad, y que en estado de saturación, la cohesión desaparece debido a la ausencia de las fuerzas de succión, que mantienen las arcillas cohesionadas en estado no saturado o de semisaturación. Por ello, se deberá considerar la variación de saturación del suelo. Por esta razón, se cree más oportuno no considerar la cohesión con objeto de evitar estos efectos a medio y largo plazo.

Para el análisis y dimensionado de los elementos de contención deberemos considerar, al menos, los siguientes estados límite:

- En muros:
  - a) Vuelco (FS = 1.5-2.0 en situación de proyecto casi permanente).
  - b) Deslizamiento (FS = 1.5 en situación de proyecto casi permanente).
  - c) Hundimiento (FS = 3.0 en situación de proyecto casi permanente).
  - d) Estabilidad Global (FS = 1.5 en situación de proyecto casi permanente).

- En pantallas:
  - 1) Rotura por rotación o translación del elemento de contención.
  - 2) Rotura por hundimiento.
  - 3) Estabilidad de las zanjas (en caso de pantallas de hormigón armado)

- a) Vuelco en Muros:

$FS = M_e / M_v$  (Momentos estabilizadores / Momentos volcadores)

$$M_e = E_{v1} a + E_{v2} a + E_{v3} a + \dots + W a$$

$E_v = E_h \tan \delta$ , no obstante cuando  $\delta = 0$ , entonces  $E_v = 0$  y

$$M_e = W a$$

$$M_v = E_1 a + E_2 a + E_3 a + E_4 a + E_a a$$

$$+ S a$$

- b) Deslizamiento en muros:

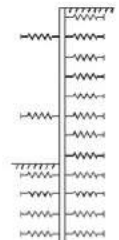
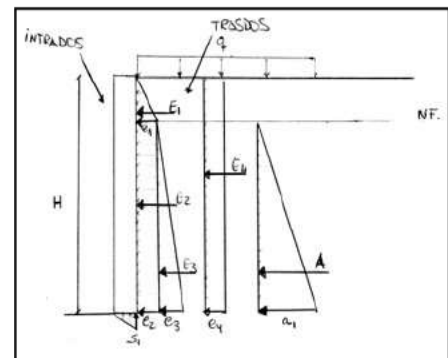
$$FS = (c D + F_v \tan \phi) / F_H \quad \text{donde } F_v = E_{v1} + E_{v2} + E_{v3} + W (-S), \quad \text{y } F_H = E_1 + E_2 + E_3 + E_a$$

#### A.4.4.3 Pantallas Continuas.

#### Métodos de cálculo para Pantallas

- A. *Métodos de equilibrio límite.* Son métodos simplificados donde se supone que se alcanza todo el empuje activo y todo el pasivo. Se aplican factores de seguridad. Se estudian los casos de pantallas en voladizo y pantallas con una sola fila de anclajes. Para pantallas con más filas de anclajes el cálculo se complica. Este método ya no se usa.
- B. *Método de las vigas elásticas.* Se trata de suponer la pantalla como vigas elásticas y en asimilar el terreno a muelles con una rigidez a partir del coeficiente de balasto. Muy usado por los calculistas de estructuras.
- C. *Métodos tenso-deformacionales.* Método de elementos finitos. Con este método podemos conocer el diagrama de desplazamiento – empuje de la pantalla. Se pueden calcular las deformaciones y obtener los esfuerzos. Phase 2, Plaxis, etc...

La estabilidad global la calculamos mediante programas de estabilidad de taludes y laderas (método bishop, etc.)



Trabajan a flexión con objeto de aprovechar la apreciable resistencia pasiva en su zona enterrada. Esto conduce a que para pantallas en voladizo, se compensan los empujes activos, con los empujes pasivos de la zona de la pantalla enterrada.

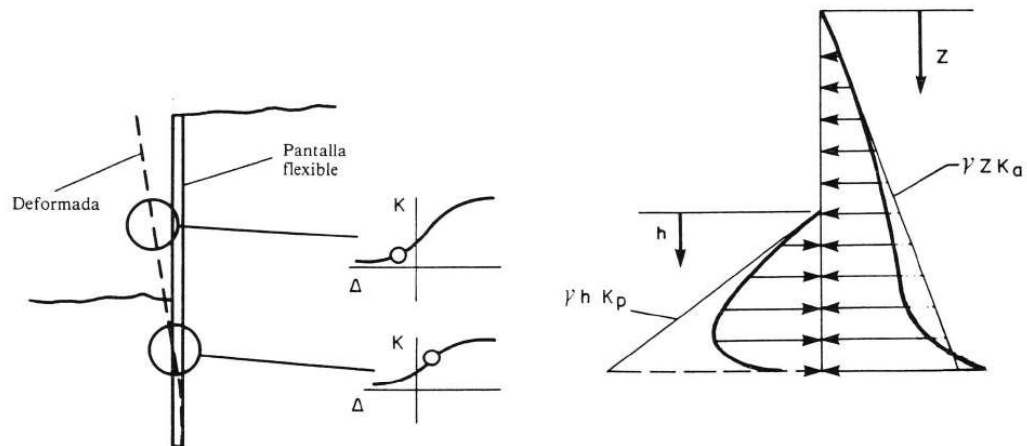


Fig.A4.18. Equilibrio de empujes en pantallas en voladizo. Curso aplicado de cimentaciones J.M. Rodríguez Ortiz, J. Serra Gesta, C. Oteo Mazo, 1984.

La ejecución de pantallas pueden llegar a afectar a edificios cercanos, debido a las deformaciones o asentamientos que se producen. En la siguiente tabla se estiman los movimientos que se pueden llegar a dar en función del tipo de terreno:

Tipo de suelo	Mov. horizontal/H	Asiento/H
Arcilla blanda	1-2‰	1-2,5‰
Arcilla rígida	0,1‰	0,15‰
Arena floja y gravas	0,1-0,5‰	0,5‰
Limos orgánicos	0,5-1‰	1-1,5‰

Fig.A4.19. Deformaciones por la ejecución de pantallas. Curso aplicado de cimentaciones J.M. Rodríguez Ortiz, J. Serra Gesta, C. Oteo Mazo, 1984.

Pantallas en voladizo: Mediante el equilibrio estático entre los empujes activos y los pasivos, se calcula la profundidad de empotramiento ( $t$ ), tomando momentos en este punto 0. La profundidad de empotramiento real resulta del producto de  $t$  por 1'2. Normalmente se supone nulo el rozamiento tierras-fábrica, por lo que los empujes se calculan por la teoría de Rankine y se reduce el empuje pasivo a 2/3 del valor máximo como medida de seguridad.

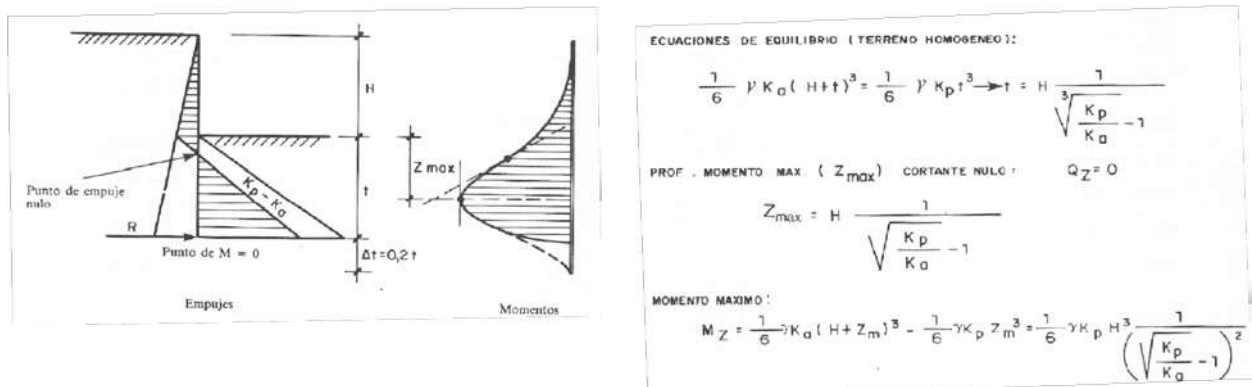
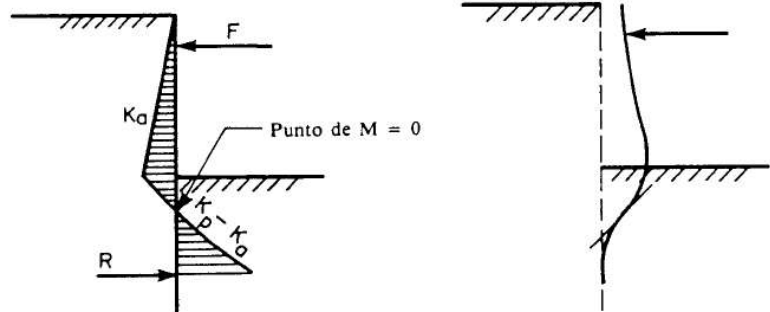


Fig.A5.20. Pantallas en voladizo. Curso aplicado de cimentaciones J.M. Rodríguez Ortiz, J. Serra Gesta, C. Oteo Mazo, 1984.

**Pantallas con un apoyo:** En el caso de las pantallas de base libre (método del pié libre), además de la profundidad de empotramiento de la pantalla (treal), tenemos una segunda incógnita, la fuerza de reacción del punto de apoyo (anclaje, apuntalamiento, etc...). En este caso, empleamos el equilibrio de fuerzas horizontales y tomar momentos con respecto al punto inferior de la pantalla:

$$\Sigma M_0 = 0 \quad \Sigma M_E = \Sigma M_V; \quad \Sigma F_0 = 0 \quad \Sigma F_E = \Sigma F_V$$

Fig.A4.20. Presiones de cálculo y deformada. Curso aplicado de cimentaciones J.M. Rodríguez Ortiz, J. Serra Gesta, C. Oteo Mazo, 1984.



#### A.4.4.3 Efecto del agua en pantallas.

En los casos en los que es necesario agotar el agua en el interior de la excavación, se produce una red de filtración hacia esta zona. Si la presión intersticial crece hasta igualar la presión total, se produce el “sifonamiento del terreno del fondo”, con la consecuente pérdida de resistencia debido a que la tensión efectiva queda anulada. Se pierde el empuje pasivo.

$$\sigma = \sigma_{\text{total}} \rightarrow \sigma' = 0$$

- La velocidad del agua aumenta y si se iguala a la velocidad crítica del material, se produce arrastre de partículas finas (piping o tubificación). No todos los materiales tienen la misma velocidad crítica. Los materiales bien graduados son más estables, mientras que los materiales mal graduados son más inestables.
- También se puede producir un “Blow-up o taponazo”, donde la subpresión rompe la capa de arcilla que hay en el fondo de la excavación.
- Flotabilidad: se da cuando las subpresiones del agua son mayores que la presión transmitida por la losa del edificio. Se trata de un problema típico en falsostúneles.
- Efectos sobre los edificios situados sobre la zona, donde hay una modificación del NF. En las casa de la zona a se producen grietas, y en las casas de la zona b, se producen asientos.

## **2.6.- Plan de Obra**

**OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE FRONTÓN MUNICIPAL**

**GARGANTILLA DEL LOZOYA**

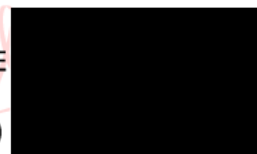
**PLAN DE OBRA**

UNIDADES DE OBRA	PRIMER MES	SEGUNDO MES	TERCER MES	CUARTO MES
MOV. TIERRAS				
CIMENTACIÓN				
ESTRUCTURA				
REVESTIMIENTO				
PAVIMENTOS				
CERRAJERÍA				
PINTURAS				
SEGURIDAD Y SALUD				
GESTIÓN DE RESIDUOS				
PRESUPUESTO PARCIAL (P.E.M.)	28.057,06	39.532,21	47.262,13	8.495,00
PRESUPUESTO A ORIGEN (P.E.C.)	40.399,35	97.321,78	165.374,51	177.606,47

Gargantilla del Lozoya, 25 de agosto de 2022

El Arquitecto

GARCIA-NIETO  
SAHELICES, JOSE  
MARIA ROMAN  
CAMILO (FIRMA)



Fdo.- José García-Nieto Sahelices

## **2.7.- Justificación de Precios**

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

<b>01.01</b>	<b>m2</b>	<b>DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.			
O01OA070	0,006 h	Peón ordinario	19,69	0,12	
M11MM030	0,100 h	Motosierra gasolina L=40 cm 1,32 cv	1,72	0,17	
M05PN010	0,010 h	Pala cargadora neumáticos 85 cv 1,2 m3	25,09	0,25	
Suma la partida .....					0,54
Costes indirectos .....				3,00%	0,02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,56</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>01.02</b>	<b>m3</b>	<b>EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS COMPACTOS &lt;2 m ACOPIO OBRA</b> Excavación a cielo abierto en vaciado de hasta 2 m de profundidad en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y acopio en el interior de la obra a una distancia menor de 150 m, ida y vuelta del vaciado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.			
O01OA070	0,025 h	Peón ordinario	19,69	0,49	
M05EC010	0,035 h	Retroexcavadora hidráulica cadenas 90 cv	36,04	1,26	
M07CB030	0,050 h	Camión basculante 6x4 de 20 t	30,72	1,54	
Suma la partida .....					3,29
Costes indirectos .....				3,00%	0,10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,39</b>

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

<b>01.03</b>	<b>m3</b>	<b>EXCAVACIÓN ZANJA C/MARTILLO ROMPEDOR TERRENOS DUROS ACOPIO OBRA</b> Excavación en zanjas, en terrenos duros con martillo rompedor, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.			
O01OA070	0,400 h	Peón ordinario	19,69	7,88	
M05RN060	0,150 h	Retro-pala con martillo rompedor	31,14	4,67	
M05RN065	0,120 h	Retro-pala mixta neumáticos	25,21	3,03	
M07CB030	0,080 h	Camión basculante 6x4 de 20 t	30,72	2,46	
Suma la partida .....					18,04
Costes indirectos .....				3,00%	0,54
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>18,58</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>01.04</b>	<b>m2</b>	<b>REFINADO MANUAL ZANJA/POZO TERRENOS DUROS</b> Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes. l/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.			
O01OA070	0,340 h	Peón ordinario	19,69	6,69	
Suma la partida .....					6,69
Costes indirectos .....				3,00%	0,20
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,89</b>

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

<b>01.05</b>	<b>m2</b>	<b>REFINADO MANUAL VACIADOS TERRENOS DUROS</b> Refinado de paredes y fondos de vaciados, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.			
O01OA070	0,330 h	Peón ordinario	19,69	6,50	
Suma la partida .....					6,50
Costes indirectos .....				3,00%	0,20
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,70</b>

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

<b>01.06</b>	<b>m3</b>	<b>TRANSPORTE VERTEDERO &gt;20 km CARGA MECÁNICA</b> Transporte de tierras al vertedero a una distancia mayor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga.			
M05EN030	0,030 h	Retroexcavadora hidráulica neumáticos 100 cv	39,62	1,19	
M07CB030	0,200 h	Camión basculante 6x4 de 20 t	30,72	6,14	
M07N060	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	4,85	4,85	
Suma la partida .....					12,18
Costes indirectos .....				3,00%	0,37
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,55</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES

02.01	m3	<b>HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIMENTACIÓN VERTIDO BOMBA</b> Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
E04CMB010	1,000 m3	HORMIGÓN PARA ARMAR EN CIMENTACIÓN HA-25/P/40/IIa VERTIDO BOMBA	97,29	97,29	
E04AB020	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	3,10	124,00	
Suma la partida .....					221,29
Costes indirectos .....				3,00%	6,64
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>227,93</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.02	m2	<b>SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/IIa e=15 cm #150x150x6 mm + ENCACHADO e=15 cm</b> Solera de hormigón en armado HA-25/P/20/IIa de 15 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
E04SEE050	1,000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15 cm	6,50	6,50	
E04SEH090	0,120 m3	HORMIGÓN PARA ARMAR EN SOLERA HA-25/P/20/IIa VERTIDO MANUAL	102,44	12,29	
E04AM060	1,000 m2	MALLA ELECTROSOLDADA #150x150 mm D=6 mm	2,12	2,12	
Suma la partida .....					20,91
Costes indirectos .....				3,00%	0,63
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>21,54</b>

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



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA</b>					
03.01	m3	<b>HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa 2 CARAS e=30 cm VERTIDO BOMBA 5,00 m MURO</b> Hormigón armado HA-25/P/20/IIa elaborado en central, en muro de 30 cm de espesor, i/armadura (70 kg/m³), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m a dos caras, vertido con bomba, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
E04MEF020	2,888 m2	ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00 m<h<6,00 m	37,30	107,72	
E04MMB020	1,000 m3	HORMIGÓN PARA ARMAR EN MUROS HA-25/P/20/IIa VERTIDO BOMBA	107,41	107,41	
E04AB020	70,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	3,10	217,00	
M13EA430	0,617 m	Tubo PVC diametro 22/26	0,44	0,27	
Suma la partida .....					432,40
Costes indirectos .....					12,97
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>445,37</b>

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

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 04 REVESTIMIENTOS

04.01	m2	<b>REVESTIMIENTO MORTERO MONOCAPA PARA FRONTONES</b> Recubrimiento de las paredes de juego del frontón, con revestimiento de una capa, con bruñido fino con mortero Sika TOP 121 (mortero tixotrópico dicomponente a base de cemento, humo de sílice y resinas sintéticas de la casa Sika), aplicado con llana y, estando enlucido sin terminar de fraguar, regularizado con llana de esponja humedecida con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre muro de hormigón, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OA030	0,150 h	Oficial primera	22,52	3,38	
O01OA050	0,150 h	Ayudante	17,02	2,55	
O01OA070	0,150 h	Peón ordinario	19,69	2,95	
P04RM240	30,000 kg	Mortero monocapa SIKA TOP 121	0,88	26,40	
P01DW050	0,008 m3	Agua	1,00	0,01	
Suma la partida .....					35,29
Costes indirectos .....				3,00%	1,06
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>36,35</b>

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

04.02	m2	<b>REVESTIMIENTO MORTERO MONOCAPA RASPADO FINO</b> Revestimiento de paredes exteriores del frontón con mortero monocapa, espesor aproximado entre 10 y 15 mm, impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento portland, aditivos y cargas minerales. Aplicado sobre soportes de muros de hormigón. Con acabado textura superficial raspado fino similar a la piedra abujardada, en color a elegir, incluyendo parte proporcional de colocación de malla mortero en los encuentros de soportes de distinta naturaleza, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6 e ISO 9001. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OA030	0,120 h	Oficial primera	22,52	2,70	
O01OA050	0,120 h	Ayudante	17,02	2,04	
O01OA070	0,120 h	Peón ordinario	19,69	2,36	
M01MP010	0,100 h	Proyector de mortero 3 m3/h	9,83	0,98	
P04RM040	20,000 kg	Mortero monocapa raspado fino	0,46	9,20	
P04RW030	0,250 m2	Malla mortero	2,71	0,68	
P01DW050	0,010 m3	Agua	1,00	0,01	
Suma la partida .....					17,97
Costes indirectos .....				3,00%	0,54
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>18,51</b>

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

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 PAVIMENTOS</b>					
05.01	m2	<b>PAVIMENTO DEPORTIVO EPOXI 2 CAPAS ANTIDESLIZANTE</b>			
		Pavimento para pistas deportivas exteriores, formado por dos componentes Epoxi. Imprimación y capa base mediante Epoxi de dos componentes, Sikafloor 156, y capa de acabado mediante ligante Epoxi de dos componentes Sikafloor 261. Color Gris RAL 7043, totalmente colocado.			
O01OA090	0,325 h	Cuadrilla A	49,39	16,05	
P30PF071	1,000 m2	Capa selladora	0,67	0,67	
P30PF072	2,000 m2	Capa resinas, fibras y sólidos	1,65	3,30	
P30PF073	1,000 m2	Capa superficial resinas, microgranos y sílice	2,53	2,53	
Suma la partida .....					22,55
Costes indirectos .....					3,00% 0,68
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>23,23</b>

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

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 CERRAJERÍA</b>					
<b>06.01</b>	<b>m</b>	<b>MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 35 x 35 h=1,00 m</b>			
		Malla metálica de protección colocada en muro de soporte, realizado con postes de 60 mm. de diámetro y 1,5 mm. de espesor mínimo, colocados cada 3,00 m. de distancia máxima, empotrados un mínimo de 20 cm. en la pared soporte, con un mínimo de 3 hiladas de tensión. Malla galvanizada en caliente de 35x35 mm. de luz máxima, en simple torsión romboidal o entrelazado cuadrado, con alambre de 2 mm. de diámetro mínimo, instalada, incluso replanteo previo, apertura de huecos y recibido de postes con hormigón HM-20/B/20/I de central, con p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada.			
O01OA090	0,150 h	Cuadrilla A	49,39	7,41	
P13VS010	1,000 m2	Malla simple torsión galvanizado caliente 35x35 STD	4,45	4,45	
P13VP100	0,080 u	Poste galvanizado D=60 mm h=1,00 m escuadra	7,01	0,56	
P13VP120	0,080 u	Poste galvanizado D=60 mm h=1,00 m jabalcón	4,69	0,38	
P13VP110	0,300 u	Poste galvanizado D=60 mm h=1,00 m intermedio	5,52	1,66	
P13VP130	0,080 u	Poste galvanizado D=60 mm h=1,00 m tornapunta	4,69	0,38	
P01HM060	0,008 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	75,12	0,60	
Suma la partida .....					15,44
Costes indirectos .....					3,00% 0,46
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

<b>06.02</b>	<b>m</b>	<b>MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 35 x 35 h=6,00 m</b>			
		Malla de protección colocada en el lateral derecho del frontis, de 6,00 m de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 35x35 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 60 mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada, incluido replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.			
O01OA090	1,000 h	Cuadrilla A	49,39	49,39	
P13VS010	2,000 m2	Malla simple torsión galvanizado caliente 35x35 STD	4,45	8,90	
P13VP210	1,000 u	Poste galvanizado D=60 mm h=6,00 m intermedio	6,87	6,87	
P13VP200	1,000 u	Poste galvanizado D=60 mm h=6,00 m escuadra	12,03	12,03	
P13VP220	1,000 u	Poste galvanizado D=60 mm h=6,00 m jabalcón	6,54	6,54	
P13VP230	1,000 u	Poste galvanizado D=60 mm h=6,00 m tornapunta	5,20	5,20	
P01HM060	0,008 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	75,12	0,60	
Suma la partida .....					89,53
Costes indirectos .....					3,00% 2,69
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>92,22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 07 PINTURAS

<b>07.01</b>	<b>m2</b>	<b>PINTURA FRONTÓN</b>			
		Pintura especial para frontones exteriores o interiores, zona de frontis, pared izquierda y rebote, con pintura a base de resinas sintéticas, en color verde, con dos manos, incluido imprimación fijadora y limpieza.			
O01OB230	0,150 h	Oficial 1ª pintura	23,24	3,49	
O01OB240	0,150 h	Ayudante pintura	20,24	3,04	
P25OZ040	0,070 l	Emulsión fijadora muy penetrante obra/madera exterior/interior	6,50	0,46	
P25IF050	0,250 l	Pintura lisa satin verde frontón	3,46	0,87	
P25WW220	0,050 u	Pequeño material	0,72	0,04	

Suma la partida .....	7,90
Costes indirectos .....	3,00%

<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,14</b>
---------------------------	-------------

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

<b>07.02</b>	<b>u</b>	<b>MARCAJE FRONTÓN 10x30 m</b>			
		Marcaje y señalización de frontón de 10x30 m, en paredes y suelo, según normas de la Federación Española de Pelota.			
O01OA090	21,000 h	Cuadrilla A	49,39	1.037,19	
P30PS010	10,000 kg	Pintura especial	7,63	76,30	
P30PS020	20,000 u	Rollo cinta adhesiva	2,01	40,20	

Suma la partida .....	1.153,69
Costes indirectos .....	3,00%

<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.188,30</b>
---------------------------	-----------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

<b>07.03</b>	<b>m</b>	<b>LÍNEA FALTA FRONTÓN</b>			
		Línea de falta en frontón en posición horizontal o vertical con pletina metálica de 100x5 mm de espesor, atornillada a pared con tornillos de cabeza plana y tacos metálicos de expansión, pintada de blanco, colocada.			
O01OA090	0,250 h	Cuadrilla A	49,39	12,35	
P30Z010	1,000 m	Pletina metálica pintada 100x5 mm	5,63	5,63	
P30Z040	2,000 u	Taco expansión/tornillo metálico	2,25	4,50	

Suma la partida .....	22,48
Costes indirectos .....	3,00%

<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,15</b>
---------------------------	--------------

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

# CUADRO DE DESCUPOSTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD

08.01	mes	ALQUILER CASETA ASEO 8,92 m2			
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, termo eléctrico de 50 l, dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
O01OA070	0,085 h	Peón ordinario	19,69	1,67	
P31BC040	1,000 u	Alquiler mes caseta prefabricada aseo 4,00x2,23 m	88,20	88,20	
P31BC340	0,085 u	Transporte 150 km entrega y recogida 1 módulo	378,99	32,21	
Suma la partida .....					122,08
Costes indirectos .....				3,00%	3,66
TOTAL PARTIDA.....					125,74

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

08.02	u	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL			
		Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).			
O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	19,69	1,97	
P31BM090	0,333 u	Taquilla metálica individual	62,37	20,77	
Suma la partida .....					22,74
Costes indirectos .....				3,00%	0,68
TOTAL PARTIDA.....					23,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

08.03	u	BOTIQUÍN DE URGENCIA			
		Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	19,69	1,97	
P31BM130	1,000 u	Botiquín de urgencias	46,74	46,74	
Suma la partida .....					48,71
Costes indirectos .....				3,00%	1,46
TOTAL PARTIDA.....					50,17

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

08.04	u	EXTINTOR PORTÁTIL POLVO ABC 6 kg EFICACIA 34A 233B C			
		Extintor de polvo químico polivalente ABC, de 6 kg de agente extintor, de eficacia 34A 233B C; equipado con soporte, manguera de caucho flexible con revestimiento de poliamida negra y difusor tubular, y manómetro comprobable. Cuerpo del extintor en chapa de acero laminado AP04, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo aprox. 9,22 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.			
O01OA060	0,500 h	Peón especializado	13,48	6,74	
M12T050	0,500 h	Taladro percutor eléctrico pequeño	0,88	0,44	
P23EPI050	1,000 u	Extintor portátil polvo ABC 6 kg efec. 34A 233B C	20,60	20,60	
P23EW030	1,000 u	Soporte triangular extintor polvo 6-9-12 kg	0,75	0,75	
%PM0100	1,000 %	Pequeño Material	28,50	0,29	
Suma la partida .....					28,82
Costes indirectos .....				3,00%	0,86
TOTAL PARTIDA.....					29,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

08.05	u	PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm			
		Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, s/R.D. 485/97.			
O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	19,69	1,97	
P31SC030	1,000 u	Panel completo PVC 700x1000 mm	10,63	10,63	
Suma la partida .....					12,60
Costes indirectos .....				3,00%	0,38
TOTAL PARTIDA.....					12,98

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

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.06	m2	<b>MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSIÓN 50/14</b> Cercado con entelado metálico galvanizado de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro y tornapuntas tubo acero galvanizado de 32 mm de diámetro, montada, i/replanteo y recibido con hormigón H-100/40, tensores, grupillas y accesorios (amortizable en un solo uso), s/R.D. 486/97.			
O01OA090	0,100 h	Cuadrilla A	49,39	4,94	
P31CB230	1,000 m2	Vallado simple torsión ST 50/14 galvanizado	1,13	1,13	
P31CB240	0,300 u	Poste tubo acero galvanizado D=48 mm	4,57	1,37	
P31CB250	0,080 u	Poste esquina acero galvanizado D=48 mm	16,54	1,32	
P31CB260	0,080 u	Tornapunta acero galvanizado D=32 mm	5,01	0,40	
A03H060	0,080 m3	HORMIGÓN DOSIFICACIÓN 225 kg /CEMENTO Tmáx.40 mm	64,50	5,16	

Suma la partida .....	14,32
Costes indirectos .....	3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,75</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

08.07	u	<b>CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA</b> Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA030	1,000 u	Casco seguridad con rueda	7,10	7,10	
		Suma la partida .....		7,10	
		Costes indirectos .....		3,00%	0,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>7,31</b>

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

08.08	u	<b>PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b> Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110x55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA090	0,200 u	Casco + pantalla soldador	11,99	2,40	
		Suma la partida .....		2,40	
		Costes indirectos .....		3,00%	0,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,47</b>

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

08.09	u	<b>GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA</b> Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA110	0,200 u	Gafas soldar oxiacetilénica	4,03	0,81	
		Suma la partida .....		0,81	
		Costes indirectos .....		3,00%	0,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

08.10	u	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b> Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA140	0,333 u	Gafas antipolvo	6,20	2,06	
		Suma la partida .....		2,06	
		Costes indirectos .....		3,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

08.11	u	<b>SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 2 FILTROS</b> Semi-mascarilla antipolvo doble filtro (amortizable en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA160	0,333 u	Semi-mascarilla 2 filtros	75,71	25,21	
		Suma la partida .....		25,21	
		Costes indirectos .....		3,00%	0,76
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>25,97</b>

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

08.12	u	<b>PAR GUANTES LONA REFORZADOS</b> Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IM020	1,000 u	Par guantes lona reforzados	2,30	2,30	
		Suma la partida .....		2,30	
		Costes indirectos .....		3,00%	0,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,37</b>

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

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08.13</b>		u	<b>PAR GUANTES SOLDADOR</b>			
			Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IM100	0,500	u	Par guantes para soldador	2,11	1,06	
Suma la partida .....						1,06
Costes indirectos .....						0,03
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,09</b>

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

<b>08.14</b>		u	<b>PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD</b>			
			Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IP060	1,000	u	Par botas de agua de seguridad	10,35	10,35	
Suma la partida .....						10,35
Costes indirectos .....						0,31
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>10,66</b>

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

<b>08.15</b>		u	<b>PAR DE POLAINAS SOLDADURA</b>			
			Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IP090	0,333	u	Par polainas para soldador	3,35	1,12	
Suma la partida .....						1,12
Costes indirectos .....						0,03
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,15</b>

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

<b>08.16</b>		u	<b>PAR DE RODILLERAS</b>			
			Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IP150	0,333	u	Par rodilleras	10,49	3,49	
Suma la partida .....						3,49
Costes indirectos .....						0,10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,59</b>

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

<b>08.17</b>		u	<b>ARNÉS AMARRE DORSAL + CINTURÓN</b>			
			Arnés de seguridad con amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros y hebillas automáticas + cinturón de amarre lateral de doble regulación, fabricados con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Certificado CE Norma UNE-EN 361:2002 y UNE-EN 358:2000, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IS080	0,200	u	Arnés amarre dorsal hebillas automáticas + cinturón	146,68	29,34	
Suma la partida .....						29,34
Costes indirectos .....						0,88
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>30,22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

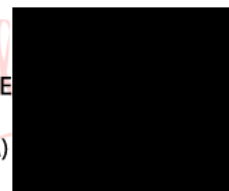
CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

**CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS**

09.01	Tm	<b>GESTIÓN RESIDUOS TIERRAS A VERTEDERO</b> Tasa para la deposición directa de residuos de construcción de tierras y piedras de excavación exentos de materiales reciclables en vertedero autorizado por la Comunidad Autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte. Según la operación enumerada D5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.  Sin descomposición			
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,56</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

GARCIA-NIETO  
SAHELICES, JOSE  
MARIA ROMAN  
CAMILO (FIRMA)



**DOCUMENTO III**  
**PLIEGO DE CONDICIONES**

## **ÍNDICE**

### **1 CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS**

#### **1.1 CONDICIONES GENERALES**

#### **1.2 CONDICIONES FACULTATIVAS**

##### **1.2.1 AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA**

###### **1.2.1.1 PROMOTOR**

###### **1.2.1.2 CONTRATISTA**

###### **1.2.1.3 DIRECCIÓN FACULTATIVA**

##### **1.2.2 DOCUMENTACIÓN de OBRA**

##### **1.2.3 REPLANTEO y ACTA de REPLANTEO**

##### **1.2.4 LIBRO de ÓRDENES**

##### **1.2.5 RECEPCIÓN de la OBRA**

#### **1.3 CONDICIONES ECONÓMICAS**

##### **1.3.1 FIANZAS y SEGUROS**

##### **1.3.2 PLAZO de EJECUCIÓN y SANCIÓN por RETRASO**

##### **1.3.3 PRECIOS**

##### **1.3.4 MEDICIONES y VALORACIONES**

##### **1.3.5 CERTIFICACIÓN y ABONO**

##### **1.3.6 OBRAS CONTRATADAS POR LAS AA.PP.**

#### **1.4 CONDICIONES LEGALES**

### **2 CONDICIONES TÉCNICAS de los MATERIALES, de la EJECUCIÓN y de las VERIFICACIONES**

#### **2.1 ACONDICIONAMIENTO del TERRENO**

#### **2.2 CIMENTACIÓN**

#### **2.3 ESTRUCTURA**

#### **2.4 REVESTIMIENTOS**

##### **2.4.1 PARAMENTOS**

##### **2.4.2 SUELOS**

## **1 CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS**

### **1.1 CONDICIONES GENERALES**

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto.

La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las órdenes e instrucciones dictadas por la dirección facultativa de la obra, bien oralmente o por escrito.

Cualquier modificación en obra, se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá ser realizada.

Se acometerán los trabajos cumpliendo con lo especificado en el apartado de condiciones técnicas de la obra y se emplearán materiales que cumplan con lo especificado en el mismo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente especialmente a la de obligado cumplimiento.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Como documento subsidiario para aquellos aspectos no regulados en el presente pliego se adoptarán las prescripciones recogidas en el Pliego General de Condiciones Técnicas de la Edificación publicado por los Consejos Generales de la Arquitectura y de la Arquitectura Técnica de España.

### **1.2 CONDICIONES FACULTATIVAS**

#### **1.2.1 AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA**

##### **1.2.1.1 PROMOTOR**

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación objeto de este proyecto.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Tendrá la consideración de productor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.
- Velar para que la prevención de riesgos laborales se integre en la planificación de los trabajos de la obra. Debe disponer los medios para facilitar al contratista y a las empresas (subcontratistas) y trabajadores autónomos de él dependientes la gestión preventiva de la obra.
- Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Suscribir los seguros o garantías financieras equivalentes exigidos por la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Facilitar el Libro del Edificio a los usuarios finales. Dicho Libro incluirá la documentación reflejada en la Ley de Ordenación de la Edificación, el Código Técnico de la Edificación, el certificado de eficiencia energética del edificio y los aquellos otros contenidos exigidos por la normativa.
- Incluir en proyecto un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión, así como prever su retirada selectiva y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición han sido debidamente gestionados según legislación.
- En su caso constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.
- En promociones de vivienda, en caso de percibir cantidades anticipadas, se habrán de cumplir las condiciones impuestas por la Ley de Ordenación de la Edificación en su disposición adicional primera.

### **1.2.1.2 CONTRATISTA**

Contratista: es la persona física o jurídica, que tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Tendrá la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del contratista:

- La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato.

- Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra, tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra. El jefe de obra, deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente.
- Redactar el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar al recurso preventivo de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Estará obligado a presentar al promotor un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.
- Cuando no proceda a gestionar por sí mismo los residuos de construcción y demolición estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- Estará obligado a mantener los residuos de construcción y demolición en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

### **PLAZO de EJECUCIÓN y PRÓRROGAS**

En caso de que las obras no se pudieran iniciar o terminar en el plazo previsto como consecuencia de una causa mayor o por razones ajenas al Contratista, se le otorgará una prórroga previo informe favorable de la Dirección Facultativa. El Contratista explicará la causa que impide la ejecución de los trabajos en los plazos señalados, razonándolo por escrito.

La prórroga solo podrá solicitarse en un plazo máximo de un mes a partir del día en que se originó la causa de esta, indicando su duración prevista y antes de que la contrata pierda vigencia. En cualquier caso, el tiempo prorrogado se ajustará al perdido y el Contratista perderá el derecho de prórroga si no la solicita en el tiempo establecido.

### **MEDIOS HUMANOS y MATERIALES en OBRA**

Cada una de las partidas que compongan la obra se ejecutarán con personal adecuado al tipo de trabajo de que se trate, con capacitación suficientemente probada para la labor a desarrollar. La Dirección Facultativa, tendrá la potestad facultativa para decidir sobre la adecuación del personal al trabajo a realizar.

El Contratista proporcionará un mínimo de dos muestras de los materiales que van a ser empleados en la obra con sus certificados y sellos de garantía en vigor presentados por el fabricante, para que sean examinadas y aprobadas por la Dirección Facultativa, antes de su puesta en obra. Los materiales que no reúnan las condiciones exigidas serán retirados de la obra. Aquellos materiales que requieran de marcado CE irán acompañados de la declaración de prestaciones que será facilitada al director de ejecución material de la obra en el formato (digital o papel) que éste disponga al comienzo de la obra.

Las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra que se realicen para cerciorarse de que los materiales y unidades de obra se encuentran en buenas condiciones y están sujetas al Pliego, serán efectuadas cuando se estimen necesarias por parte de la Dirección Facultativa y en cualquier caso se podrá exigir las garantías de los proveedores.

El transporte, descarga, acopio y manipulación de los materiales será responsabilidad del Contratista.

### **INSTALACIONES y MEDIOS AUXILIARES**

El proyecto, consecución de permisos, construcción o instalación, conservación, mantenimiento, desmontaje, demolición y retirada de las instalaciones, obras o medios auxiliares de obra necesarias y suficientes para la ejecución de la misma, serán obligación del Contratista y correrán a cargo del mismo. De igual manera, será responsabilidad del contratista, cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en la obra por insuficiencia o mal estado de estos medios o instalaciones.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde la Dirección Facultativa podrá consultar la documentación de la obra y en la que se guardará una copia completa del proyecto, visada por el Colegio Oficial en el caso de ser necesario, el libro de órdenes, libro de incidencias según RD 1627/97, libro de visitas de la inspección de trabajo, copia de la licencia de obras y copia del plan de seguridad y salud.

### **SUBCONTRATAS**

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento del Promotor y la Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el contratista las actuaciones de las subcontratas.

Será obligación de los subcontratistas vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.

Tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

### **RELACIÓN con los AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA**

El orden de ejecución de la obra será determinada por el Contratista, excepto cuando la dirección facultativa crea conveniente una modificación de los mismos por razones técnicas en cuyo caso serán modificados sin contraprestación alguna.

El contratista estará a lo dispuesto por parte de la dirección de la obra y cumplirá sus indicaciones en todo momento, no cabiendo reclamación alguna, en cualquier caso, el contratista puede manifestar por escrito su disconformidad y la dirección firmará el acuse de recibo de la notificación.

En aquellos casos en que el contratista no se encuentre conforme con decisiones económicas adoptadas por la dirección de la obra, este lo pondrá en conocimiento de la propiedad por escrito, haciendo llegar copia de la misma a la Dirección Facultativa.

### **DEFECTOS de OBRA y VICIOS OCULTOS**

El Contratista será responsable hasta la recepción de la obra de los posibles defectos o desperfectos ocasionados durante la misma.

En caso de que la Dirección Facultativa, durante las obras o una vez finalizadas, observara vicios o defectos en trabajos realizados, materiales empleados o aparatos que no cumplan con las condiciones exigidas, tendrá el derecho de mandar que las partes afectadas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, antes de la recepción de la obra y a costa de la contrata.

De igual manera, los desperfectos ocasionados en fincas colindantes, vía pública o a terceros por el Contratista o subcontrata del mismo, serán reparados a cuenta de éste, dejándolas en el estado que estaban antes del inicio de las obras.

### **MODIFICACIONES en las UNIDADES de OBRA**

Las unidades de obra no podrán ser modificadas respecto a proyecto a menos que la Dirección Facultativa así lo disponga por escrito.

En caso de que el Contratista realizase cualquier modificación beneficiosa (materiales de mayor calidad o tamaño), sin previa autorización de la Dirección Facultativa y del Promotor, sólo tendrá derecho al abono correspondiente a lo que hubiese construido de acuerdo con lo proyectado y contratado.

En caso de producirse modificaciones realizadas de manera unilateral por el Contratista que menoscaben la calidad de lo dispuesto en proyecto, quedará a juicio de la Dirección Facultativa la demolición y reconstrucción o la fijación de nuevos precios para dichas partidas.

Previamente a la ejecución o empleo de los nuevos materiales, convendrán por escrito el importe de las modificaciones y la variación que supone respecto al contratado.



Toda modificación en las unidades de obra será anotada en el libro de órdenes, así como su autorización por la Dirección Facultativa y posterior comprobación.

### **1.2.1.3 DIRECCIÓN FACULTATIVA**

#### **PROYECTISTA**

Es el encargado por el promotor para redactar el proyecto de ejecución de la obra con sujeción a la normativa vigente y a lo establecido en contrato.

Será encargado de realizar las copias de proyecto necesarias y, en caso necesario, visarlas en el colegio profesional correspondiente.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales o documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

El proyectista suscribirá el certificado de eficiencia energética del proyecto a menos que exista un proyecto parcial de instalaciones térmicas, en cuyo caso el certificado lo suscribirá el autor de este proyecto parcial.

#### **DIRECTOR de la OBRA**

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto. Son obligaciones del director de obra:

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Suscribir el certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

#### **DIRECTOR de la EJECUCIÓN de la OBRA**

Forma parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
- Suscribir el certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

### **1.2.2 DOCUMENTACIÓN de OBRA**

En obra se conservará una copia íntegra y actualizada del proyecto para la ejecución de la obra incorporando el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. Todo ello estará a disposición de todos los agentes intervinientes en la obra.

Tanto las dudas que pueda ofrecer el proyecto al contratista como los documentos con especificaciones incompletas se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa tan pronto como fueran detectados con el fin de estudiar y solucionar el problema. No se procederá a realizar esa parte de la obra, sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La existencia de contradicciones entre los documentos integrantes de proyecto o entre proyectos complementarios dentro de la obra se salvará atendiendo al criterio que establezca el Director de Obra no existiendo prelación alguna entre los diferentes documentos del proyecto.

La ampliación del proyecto de manera significativa por cualquiera de las razones: nuevos requerimientos del promotor, necesidades de obra o imprevistos, contará con la aprobación del director de obra que confeccionará la documentación y del Promotor que realizará la tramitación administrativa que dichas modificaciones requieran así como la difusión a todos los agentes implicados.

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación adjuntará el Promotor el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación y aquellos datos requeridos según normativa para conformar el Libro del Edificio que será entregado a los usuarios finales del edificio.

Una vez finalizada la obra, la "documentación del seguimiento de la obra" y la "documentación del seguimiento del control de la obra", según contenidos especificados en el Anexo II de la Parte I del Código Técnico de la Edificación, serán depositadas por el Director de la Obra y por el Director de Ejecución Material de la Obra respectivamente, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### **1.2.3 REPLANTEO y ACTA de REPLANTEO**

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el inicio de las obras a la Dirección Facultativa como mínimo tres días antes de su inicio.

El replanteo será realizado por el Constructor siguiendo las indicaciones de alineación y niveles especificados en los planos y comprobado por la Dirección Facultativa. No se comenzarán las obras si no hay conformidad del replanteo por parte de la Dirección Facultativa.

Todos los medios materiales, personal técnico especializado y mano de obra necesarios para realizar el replanteo, que dispondrán de la cualificación adecuada, serán proporcionadas por el Contratista a su cuenta.

Se utilizarán hitos permanentes para materializar los puntos básicos de replanteo, y dispositivos fijos adecuados para las señales niveladas de referencia principal.

Los puntos movidos o eliminados, serán sustituidos a cuenta del Contratista, responsable de conservación mientras el contrato esté en vigor y será comunicado por escrito a la Dirección Facultativa, quien realizará una comprobación de los puntos repuestos.

El Acta de comprobación de Replanteo que se suscribirá por parte de la Dirección Facultativa y de la Contrata, contendrá, la conformidad o disconformidad del replanteo en comparación con los documentos contractuales del Proyecto, las referencias a las características geométricas de la obra y autorización para la ocupación del terreno necesario y las posibles omisiones, errores o contradicciones observadas en los documentos contractuales del Proyecto, así como todas las especificaciones que se consideren oportunas.

El Contratista asistirá a la Comprobación del Replanteo realizada por la Dirección, facilitando las condiciones y todos los medios auxiliares técnicos y humanos para la realización del mismo y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

Se entregará una copia del Acta de Comprobación de Replanteo al Contratista, donde se anotarán los datos, cotas y puntos fijados en un anexo del mismo.

### **1.2.4 LIBRO de ÓRDENES**

El Director de Obra dispondrá al comienzo de la obra un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

En el libro se anotarán:

- Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.
- Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.
- Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
- Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...

Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.

La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

### **1.2.5 RECEPCIÓN de la OBRA**

La recepción de la obra es el acto por el cual, el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma.

La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados y las garantías que en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos los 30 días el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.

### **1.3 CONDICIONES ECONÓMICAS**

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones generales y particulares del pliego de condiciones.

### **1.3.1 FIANZAS y SEGUROS**

A la firma del contrato, el Contratista presentara las fianzas y seguros obligados a presentar por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

### **1.3.2 PLAZO de EJECUCIÓN y SANCIÓN por RETRASO**

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

La indemnización por retraso en la terminación de las obras, se establecerá por cada día natural de retraso desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato. El importe resultante será descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el Proyecto, alegando un retraso de los pagos.

### **1.3.3 PRECIOS**

#### **PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Los precios contradictorios se originan como consecuencia de la introducción de unidades o cambios de calidad no previstas en el Proyecto por iniciativa del Promotor o la Dirección Facultativa. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

El Contratista establecerá los descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección Facultativa y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

En caso de ejecutar partidas fuera de presupuesto sin la aprobación previa especificada en los párrafos anteriores, será la Dirección Facultativa la que determine el precio justo a abonar al contratista.

#### **PROYECTOS ADJUDICADOS por SUBASTA o CONCURSO**

Los precios del presupuesto del proyecto serán la base para la valoración de las obras que hayan sido adjudicadas por subasta o concurso. A la valoración resultante, se le añadirá el porcentaje necesario para la obtención del precio de contrata, y posteriormente, se restará el precio correspondiente a la baja de subasta o remate.

## **REVISIÓN de PRECIOS**

No se admitirán revisiones de los precios contratados, excepto obras extremadamente largas o que se ejecuten en épocas de inestabilidad con grandes variaciones de los precios en el mercado, tanto al alza como a la baja y en cualquier caso, dichas modificaciones han de ser consensuadas y aprobadas por Contratista, Dirección Facultativa y Promotor.

En caso de aumento de precios, el Contratista solicitará la revisión de precios a la Dirección Facultativa y al Promotor, quienes caso de aceptar la subida convendrán un nuevo precio unitario, antes de iniciar o continuar la ejecución de las obras. Se justificará la causa del aumento, y se especificará la fecha de la subida para tenerla en cuenta en el acopio de materiales en obra.

En caso de bajada de precios, se convendrá el nuevo precio unitario de acuerdo entre las partes y se especificará la fecha en que empiecen a regir.

## **1.3.4 MEDICIONES y VALORACIONES**

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y todo tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

## **UNIDADES por ADMINISTRACIÓN**

La liquidación de los trabajos se realizará en base a la siguiente documentación presentada por el Constructor: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra o retirada de escombros, recibos de licencias, impuestos y otras cargas correspondientes a la obra.

Las obras o partes de obra realizadas por administración, deberán ser autorizadas por el Promotor y la Dirección Facultativa, indicando los controles y normas que deben cumplir.

El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación de la Dirección Facultativa, en obras o partidas de la misma contratadas por administración.

## **ABONO de ENSAYOS y PRUEBAS**

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista cuando el importe máximo corresponde al 1% del presupuesto de la obra contratada, y del Promotor el importe que supere este porcentaje.

## **1.3.5 CERTIFICACIÓN y ABONO**

Las obras se abonarán a los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto contratado para cada unidad de obra, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

Las partidas alzadas una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos en los precios, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final.

El Promotor deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

### **1.3.6 OBRAS CONTRATADAS POR LAS AA.PP.**

Las obras contratadas por los entes, organismos y entidades del sector público definidos en el artículo 3 del Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público se registrarán por lo dispuesto en los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares redactados al efecto.

Dichos Pliegos incluirán los pactos y condiciones definidores de los derechos y obligaciones de las partes del contrato y las demás menciones requeridas por la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público y sus normas de desarrollo de carácter estatal o autonómico.

Por tanto, este documento no incorpora las condiciones económicas que registrarán la obra y se remite al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la obra para cualquier aspecto relacionado.

### **1.4 CONDICIONES LEGALES**

Tanto la Contrata como a Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de la misma, solicitará los preceptivos permisos y licencias necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales. Todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente.

Podrán ser causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan:

- Muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del presupuesto contratado.
- No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida.
- Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a dos meses.
- No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados.
- Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.
- Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

#### **NORMAS GENERALES del SECTOR**

- Decreto 462/1971. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación
- Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación. LOE.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.



- Real Decreto 1371/2007 de 19 de Octubre por el que se aprueba el Documento Básico de Protección contra el Ruido DB-HR del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 235/2013 por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

## **ESTRUCTURALES**

- Real Decreto 997/2002. Norma de construcción sismorresistente NCSR-02.
- Real Decreto 1247/2008. Instrucción de hormigón estructural EHE-08.
- Real Decreto 751/2011. Instrucción de Acero Estructural EAE.

## **MATERIALES**

- Orden 1974 de 28 de julio Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Orden 1986 de 15 de septiembre Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE.
- Real Decreto 842/2013 clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Reglamento Delegado (UE) 2016/364, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

## **INSTALACIONES**

- Real Decreto 1427/1997 de 15 de Septiembre Instalaciones petrolíferas para uso propio.
- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- Real Decreto 88/2013 que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM1 Ascensores.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 1699/2011, que regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

- Real Decreto-Ley 1/1998 de 27 de Febrero Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
- Real Decreto 346/2011 de 11 de marzo Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. RITE 2007.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

## **SEGURIDAD y SALUD**

- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo general del sector de la construcción 2017-2021.

#### **ADMINISTRATIVAS**

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

•

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

## **2 CONDICIONES TÉCNICAS de los MATERIALES, de la EJECUCIÓN y de las VERIFICACIONES**

Se describen en este apartado las **CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES** incluyendo los siguientes aspectos:

### **PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES**

- Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

### **PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA**

- Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.
- Las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

### **PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO**

- Las verificaciones y pruebas de servicio que deben realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

### **2.1 ACONDICIONAMIENTO del TERRENO**

Engloba todas las operaciones necesarias para que el terreno adquiera las cotas y superficies definidas en el proyecto. Dichas actividades son excavación en vaciado, excavación de pozos y zanjas para albergar los elementos de cimentación e instalaciones, explanación y estabilización de taludes.

#### **EXCAVACIÓN en VACIADO**

##### **Descripción**

Excavación a cielo abierto o cubierto, realizada con medios manuales y/o mecánicos, para rebajar el nivel del terreno. Dentro de estas tareas se encuentran las destinadas a nivelar el terreno con el fin de obtener las pendientes, dimensiones y alineaciones definidas en proyecto.

##### **Puesta en obra**

El vaciado se hará por franjas horizontales de altura máxima 3 m. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianerías, la máquina no trabajará en dirección perpendicular a ellos. Si se excava por bataches, éstos se harán de forma alterna.

El contratista extremará las precauciones durante los trabajos de vaciado al objeto de que no disminuya la resistencia del terreno no excavado, se asegure la estabilidad de taludes y se eviten deslizamientos y desprendimientos, que pudieran provocar daños materiales o personales. Deberá evitar también erosiones locales y encharcamientos debido a un drenaje defectuoso. También se han de proteger los elementos de Servicio Público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

Los trabajos se realizarán con medios manuales y/o mecánicos apropiados para las características, volumen y plazo de ejecución de las obras, contando siempre con la aprobación de la dirección facultativa previa.

### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Se comprobarán cotas de fondo y de replanteo, bordes de la excavación, zona de protección de elementos estructurales y pendiente de taludes rechazando las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas por la dirección facultativa que deberán ser corregidas por el contratista.

Las tolerancias máximas admitidas serán:

- replanteo: 2,5 por mil y variaciones de  $\pm 10$  cm.
- ángulo de talud:  $+2\%$

### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de excavación necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

## **RELLENOS**

### **Descripción**

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o de cantera para relleno de zanjas, pozos, trasdós de obras de fábrica o zonas de relleno para recrecer su rasante y alcanzar la cota indicada en proyecto.

### **Puesta en obra**

Si en el terreno en el que ha de asentarse el relleno existen corrientes de agua superficial o subterránea será necesario desviarlas lo suficientemente alejadas del área donde se vaya a realizar el relleno antes de comenzar la ejecución.

Las aportaciones de material de relleno se realizarán en tongadas de 20 cm. máximo, con un espesor de las mismas lo más homogéneo posible y cuidando de evitar terrones mayores de 9 cm. El contenido en materia orgánica del material de relleno será inferior al 2%. La densidad de compactación será la dispuesta en los otros documentos del proyecto y en el caso de que esta no esté definida será de 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal en las 2 últimas tongadas y del 95% en el resto.

No se trabajará con temperaturas menores a  $2^{\circ}\text{C}$  ni con lluvia sin la aprobación de la dirección facultativa. Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente más seca de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada se hará de forma uniforme sin encharcamientos.

Las tongadas se compactarán de manera uniforme, todas las tongadas recibirán el mismo número de pasadas, y se prohibirá o reducirá al máximo el paso de maquinaria sobre el terreno sin compactar.

Para tierras de relleno arenosas, se utilizará la bandeja vibratoria como maquinaria de compactación.

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Se realizará una inspección cada 50 m<sup>3</sup>, y al menos una por zanja o pozo rechazando el relleno si su compactación no coincide con las calidades especificadas por la dirección facultativa o si presenta asientos superficiales.

#### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de relleno necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

### **ZANJAS y POZOS**

#### **Descripción**

Quedan incluidas dentro de este apartado las tareas necesarias para ejecutar las zanjas y pozos destinados a la cimentación, drenaje, saneamiento, abastecimiento, etc. realizados con medios manuales o mecánicos con anchos de excavación máximos de 2 m. y 7 m. de profundidad.

#### **Puesta en obra**

Previo a los trabajos de excavación, la dirección facultativa deberá tener aprobado el replanteo, para lo cual este ha de estar definido en obra mediante camillas y cordeles.

El contratista deberá conocer la situación de las instalaciones existentes tanto en el subsuelo como aéreas con el fin de mantener la distancia de seguridad requerida para evitar accidentes. En esta misma línea se valorarán las cimentaciones próximas para evitar descalces o desprendimientos. Se protegerán los elementos de servicio público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

En las excavaciones realizadas con el objeto de encontrar firme de cimentación, es el director de la obra el encargado de señalar la cota fondo de excavación, determinando dicha cota en obra en función del material aparecido. En este tipo de excavaciones destinados a cimentación, no se excavarán los últimos 40 cm. hasta el mismo momento del hormigonado para evitar la disgregación del fondo de excavación, limpiando la misma de material suelto mediante medios manuales. Se evitará el acceso de agua a zanjas excavadas, evacuando la misma inmediatamente en caso de no poder evitarse.

Se harán las entibaciones necesarias para asegurar la estabilidad de los taludes. La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes franjas entibadas.

Se tomarán las medidas necesarias para que no caigan materiales de excavados u otros a la zanja o pozo.

### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Se inspeccionarán las zanjas cada 20 m. o fracción y los pozos cada unidad.

Durante la excavación se controlarán los terrenos atravesados, compacidad, cota de fondo, excavación colindante a medianerías, nivel freático y entibación.

Una vez terminada la excavación se comprobarán las formas, dimensiones, escuadrías, cotas y pendientes exigidas rechazando las irregularidades superiores a las tolerancias admitidas que se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- replanteo: 2,5 % en errores y  $\pm 10$  cm. en variaciones.
- formas y dimensiones:  $\pm 10$  cm.
- refino de taludes: 15 cm.

### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según los perfiles teóricos de excavación según el tipo de terreno excavado, considerando la profundidad necesaria de excavación realizada.

## **TRANSPORTE de TIERRAS**

### **Descripción**

Operaciones necesarias para trasladar a vertedero los materiales sobrantes procedentes de la excavación y los escombros.

### **Puesta en obra**

Se establecerán recorridos de circulación en el interior de la obra para los camiones, realizando los vaciados, rampas o terraplenes necesarios y contando con la ayuda de un auxiliar que guíe al conductor en las maniobras.

Las rampas para la maquinaria tendrán el talud natural que exija el terreno y si se transportan tierras situadas por debajo de la cota 0,00 su anchura mínima será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y con pendientes máximas del 12% en tramos rectos o del 8% en tramos curvos.

El camión se cargará por los laterales o por la parte trasera no pasando en ningún caso por encima de la cabina.

### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Tanto la disposición de las vías de circulación como las rampas y terraplenes realizados contarán con la supervisión y aprobación de la dirección facultativa.

La carga de los camiones no excederá en ningún caso la máxima permitida para cada aparato y en cualquier caso el material no excederá la parte superior de la bañera, se protegerá con lona y se limpiará el vehículo de barro antes de acceder a la calzada pública.

### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará aplicando el coeficiente de esponjamiento al material a transportar y considerando la distancia a vertedero.

## **2.2 CIMENTACIÓN**

La cimentación está constituida por elementos de hormigón, cuya misión es transmitir las cargas del edificio al terreno y anclar el edificio contra empujes horizontales.

Antes de proceder a la ejecución de los trabajos es necesario ubicar las acometidas de los distintos servicios, tanto los existentes como los previstos para el propio edificio.

El contratista no rellenará ninguna estructura hasta que se lo indique la dirección facultativa.

La construcción de cimentaciones está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos.

## **FABRICACIÓN de HORMIGÓN ARMADO**

### **Descripción**

Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado. La norma básica de referencia será el Real Decreto 1247/2008 Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

### **Materiales**

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

- **Cemento:** Según el artículo 26 de la EHE-08, RC-16, normas armonizadas UNE-EN 197 y RD 1313/1988. Se emplearán cementos de clase resistente 32,5 o superior y en cualquier caso, el cemento de la menor clase resistente posible compatible con la resistencia del hormigón.

El cemento contará con la documentación de suministro y etiquetado dispuesto en el anejo IV del RC-16. No llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Cuando el suministro se realice en sacos se almacenará sobre palets o similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de la intemperie, humedad y de la exposición directa del sol.

El almacenamiento de los cementos a granel se efectuará en silos estancos y protegidos de la humedad y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos.

El almacenamiento del cemento se prolongará en obra durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos según anejo VI del RC-16

Se utilizarán los tipos de cementos adecuados según el tipo de hormigón y su uso teniendo en cuenta lo especificado en el anejo VIII del RC-16 y la tabla 26 de la EHE-08. Destacar particularmente que no se emplearán cementos de albañilería para la fabricación de hormigones. Para hormigones en contacto con suelos con sulfatos ( $> 3.000 \text{ mg/kg}$ ) o con aguas con sulfatos ( $> 600 \text{ mg/l}$ ) se empleará cemento resistente a los mismos. Del mismo modo hormigones en contacto con agua de mar requerirán cementos aptos para el mismo.

- **Agua:** Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 27 de la EHE-08.

El agua utilizada tanto para amasado como para curado no contendrá ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.



Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado.

- Áridos: Cumplirán las condiciones del artículo 28 de la EHE-08.

Pueden emplearse gravas de machaqueo o rodadas, arenas y escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones químicas, físico-mecánicas, de granulometría, tamaño y forma indicadas en artículo 28 de la EHE-08 y en la norma armonizada UNE-EN 12.620 aportando declaración de prestaciones. En caso de que la dirección facultativa lo considere necesario, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa, en la que figuren los datos indicados en la EHE-08, el marcado CE y la declaración de prestaciones según este marcado.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Para el empleo de áridos reciclados será preciso el consentimiento expreso por escrito de la Dirección Facultativa, se limitará a un 20 % en peso sobre el contenido de árido, procederá de hormigón no admitiéndose materiales de otra naturaleza y adaptará sus características a lo expresado en el anejo 15 de la EHE-08.

La utilización de áridos ligeros estará limitada a las especificaciones del anejo 16 de la EHE-08.

- Aditivos: Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE-08 y en las normas armonizadas UNE-EN 934-2. Básicamente se contemplan: reductores de agua, modificadores del fraguado, inclusores de aire y multifuncionales.

El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la preceptiva declaración de prestaciones.

La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante. El suministrador del hormigón será informado de la posible incorporación de aditivos en obra.

- Adiciones: Cumplirán lo establecido en el artículo 30 de la EHE-08.

Tan solo se utilizarán en el momento de su fabricación, exclusivamente en central, podrán ser cenizas volantes o humo de sílice, siempre en hormigones con cementos tipo CEM I y su empleo contará con el visto previo de la Dirección Facultativa. La cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas será del 35 % del peso del cemento y de humo de sílice del 10 %.

No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en 30.1 y 30.2 de la EHE-08.

- **Armaduras:**

Armaduras pasivas: Cumplirán lo establecido en la UNE-EN 10080 y el artículo 32 de la EHE-08. Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales ni grietas y tendrán una sección equivalente no inferior al 95,5% de la nominal. Las características mecánicas mínimas estarán garantizadas por el fabricante según la tabla 32.2.a de la EHE-08. Se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE-EN y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con dichas normas. Las mallas electrosoldadas se fabricarán con barras o alambres corrugados que no se mezclarán entre sí por distintas tipologías de acero y cumplirán lo dispuesto en el artículo 33.1.1 de la EHE-08.

Armaduras activas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36094 y el artículo 34 de la EHE-08.

Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones. El fabricante facilitará, además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumple las características exigidas por la EHE-08. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno u otros agentes o materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

### **Puesta en obra**

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE-08 y NCSE-02.

Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras. En el corte de la ferralla se pueden emplear cizallas o maquinaria de corte no estando permitido el uso del arco eléctrico, sopletes u otros métodos que alteren las características físico-metalúrgicas del material. El despiece, enderezado, corte y doblado de las barras se hará de acuerdo al artículo 69.3 de la EHE-08. Los empalmes de armaduras en obra deberán realizarse con la aprobación expresa de la dirección facultativa y los realizados por soldadura deberán atenerse a los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832, las superficies estarán secas y limpias, y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0° C. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos. Se dispondrán separadores o calzos en obra, según 69.8.2 EHE-08, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón estructural requiere estar fabricado en central conforme al artículo 71 de la EHE-08 pudiendo estar la central en obra o en instalaciones exclusivas en cuyo caso se denomina hormigón preparado. El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y la EHE-08, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento. La dosificación mínima de cemento será la señalada en 37.3 EHE-08. El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que poseía recién amasado.

Cada carga de hormigón irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en el anejo 21 de la EHE-08. El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra. En hormigones fabricados en central ubicada en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la dirección facultativa firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media para hormigón sin promotores o retardadores de fraguado y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. Queda expresamente prohibida la adición de agua en obra al hormigón. Se puede añadir en obra plastificante o superplastificante siempre que no se sobrepasen los límites establecidos y siempre con el visto bueno del fabricante. En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de la mezcla. A partir de 1 metro de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras. La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. Se realizará según lo expuesto en 71.5.2 EHE-08.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso, el lugar de las juntas deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleando promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieva, hay viento excesivo, temperaturas superiores a 40° C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0 ° C en las próximas 48 horas. Si el hormigonado es imprescindible se adaptarán las medidas pertinentes y se contará con la autorización expresa de la Dirección Facultativa y el fabricante.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. según lo especificado en el punto 71.6 de la EHE-08. Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado. En caso de optar por la protección del hormigón con recubrimientos plásticos, agentes filmógenos o similares ofrecerán las suficientes garantías y no resultarán perjudiciales para las prestaciones del hormigón endurecido o posteriores recubrimientos.

Los productos desencofrantes serán de naturaleza adecuada y no serán perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón y no perjudicarán a la posterior aplicación de revestimientos. Expresamente queda prohibido el empleo de grasa, gasóleo u otros productos no apropiados. Las superficies vistas no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

El contratista aportará un programa de control de calidad según contenidos estipulados en 79.1 de la EHE-08 que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y que desarrollará el plan de control que se incluye en proyecto. La Dirección Facultativa podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales.

El control de recepción del cemento será acorde a lo especificado en el anejo IV del RC-16: a) control de la documentación: albarán, etiquetado, declaración de prestaciones del marcado CE si lo tuviera o certificación de cumplimiento de requisitos reglamentarios firmado por persona física del fabricante si no contara con marcado CE y distintivos de calidad si los tuviere. b) inspección visual y c) en caso que lo exigiera el responsable de la recepción, ensayos de identificación o complementarios según anejo VIII del RC-16.

Los aditivos contarán con marcado CE en caso contrario se deberá aportar certificado de ensayo con antigüedad inferior a 6 meses según lo dispuesto en 85.3 EHE-08.

Para la recepción de aceros se comprobará que disponen de un distintivo de calidad con reconocimiento oficial en vigor, en caso contrario se realizarán ensayos según 87 EHE-08.

En caso de que las armaduras elaboradas o ferralla armada no cuente con un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme anejo 19 EHE-08 se realizará control experimental del para comprobar características mecánicas, adherencia, dimensiones o de soldadura.

Los ensayos del hormigón se realizarán según lo dispuesto en el programa de control y en el artículo 86 EHE-08. Los ensayos de docilidad serán según UNE-EN 12350 y los de resistencia y resistencia a la penetración de agua según UNE-EN 12390.

Se realizarán ensayos de hormigón previos y característicos si se dan las circunstancias especificadas en 86.4 y anejo 20 EHE-08.

Se hará un control de la ejecución por lotes según artículo 92 de la EHE-08, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, control de acopios, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dosificación: +3 % en cemento, áridos, agua y adiciones y +5 % en aditivos.
- Recubrimiento armaduras activas: +-5 mm. en elementos prefabricado y +-10 mm. in situ.
- Resistencia característica del hormigón según EHE-08.
- Consistencia del hormigón según tabla 86.5.2.1 de la EHE-08.
- Desviaciones admisibles según anejo 11 EHE-08.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Absortividad
Hormigón armado	5,7	0,7
Hormigón en masa	4	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

## **ZAPATAS**

### **Descripción**

Zapatas de hormigón en masa o armado con planta cuadrada, rectangular o de desarrollo lineal, como cimentación de soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación.

### **Puesta en obra**

Antes de verter el hormigón se nivelará, limpiará y apisonará ligeramente el fondo de la excavación. Se garantizará que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas. En suelos permeables, se agotará el agua durante la excavación sin comprometer la estabilidad de taludes o de obras vecinas.

Se verterá una capa de mínimo 10 cm. de hormigón de limpieza sobre la superficie de la excavación previa a la colocación de armaduras. La excavación del fondo tendrá lugar inmediatamente antes de la puesta en obra del hormigón de limpieza para que el suelo mantenga las condiciones inalteradas.

El hormigonado se realizará por tongadas cuyo espesor permita una compactación completa de la masa. Se realizará un vibrado mecánico debiendo refluir la pasta a la superficie según 71.5.2 EHE-08.

En zapatas aisladas el hormigonado será continuo y no se permitirá el paso de instalaciones mientras que en las zapatas corridas se deberá contar con el consentimiento de la Dirección Facultativa para ello. Las juntas de hormigonado se harán según el artículo 71.5.4 EHE-08, se situarán en los tercios de la distancia entre pilares, alejadas de zonas rígidas y muros de esquina, eliminando la lechada del antiguo y humedeciendo antes de verter el fresco.

El recubrimiento de la armadura se garantizará mediante la disposición de separadores y se ajustará a las especificaciones del 37.2 EHE-08. Los separadores serán elementos especialmente diseñados para tal fin, de naturaleza no atacable por la alcalinidad del hormigón, no introducirán corrosión en las armaduras, serán tan impermeables como el propio hormigón. Expresamente queda prohibido el uso de separadores de madera, ladrillo u otros elementos residuales de la obra.

Para el anclaje y empalme de armaduras se atenderá a lo dispuesto en 69.5 EHE-08.

## **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Antes de la ejecución, se realizará la confirmación del estudio geotécnico, comprobando visualmente o con pruebas, que el terreno se corresponde con las previsiones de proyecto. Informe del resultado de tal inspección, la profundidad de la cimentación, su forma, dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra asumiendo el director de obra la máxima responsabilidad en esta cuestión.

En su caso, se comprobarán cimentaciones y edificios colindantes para garantizar que no se ven afectadas.

Se debe comprobar que: el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, el terreno presenta una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico, no se detectan defectos evidentes como cavernas, fallas, galerías, pozos, corrientes subterráneas, etc.

Se realizará un control por cada zapata, comprobando la distancia entre ejes de replanteo, dimensiones y orientación de los pozos, correcta colocación de los encofrados, hormigón de limpieza con espesor y planeidad suficiente, tipo, disposición, número y dimensiones de armaduras, armaduras de esperas correctamente situadas y de la longitud prevista, recubrimiento de las armaduras previsto, vertido, compactación y curado del hormigón, planeidad, horizontalidad y verticalidad de la superficie, adherencia entre hormigón y acero, unión con otros elementos de cimentación y juntas de hormigonado.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 11 de la EHE-08.

### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de zapatas se realizará considerando el volumen teórico de proyecto. El hormigón de limpieza se valorará según planta teórica de proyecto multiplicado por profundidad real ordenada por la dirección facultativa.

## **SOLERAS**

### **Descripción**

Capa resistente de hormigón en masa o armado, situada sobre el terreno natural o encachado de material de relleno cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado.

### **Materiales**

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

- Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.
- Sellante de juntas: De material elástico, fácilmente introducible en las juntas. Tendrá concedido el correspondiente DIT.

- Fibras de polipropileno (si sólo se quiere evitar la fisuración) o de acero (si además se quiere aumentar la resistencia del hormigón).
- Separador: De poliestireno expandido, de 2 cm de espesor.

#### **Puesta en obra**

Se verterá el hormigón del espesor indicado en proyecto sobre el terreno limpio y compactado, la capa de encachado o sobre la lámina impermeabilizante si existe.

Se colocarán separadores alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera antes de verter el hormigón y tendrán una altura igual al espesor de la capa de hormigón.

En el caso de que lleve mallazo, éste se colocará en el tercio superior de la capa de hormigón.

Si se arma con fibras de acero se hará un vibrado correcto, de forma que las fibras no queden en superficie.

Se harán juntas de retracción de ancho comprendido entre 0,5 y 1 cm. a distancias máximas de 6 m y de profundidad de 1/3 del espesor de la capa de hormigón. El sellante se introducirá en un cajeado previsto en la capa de hormigón o realizado posteriormente a máquina, entre las 24 y 48 horas posteriores al hormigonado.

En juntas de trabajo u otras discontinuidades se dispondrán elementos conectores, tales como barras de acero corrugado o un machihembrado (si las cargas que transmite no son elevadas) de forma que las dos partes de la solera sean solidarias.

Se extremará el cuidado en el curado del hormigón según 71.6 EHE-08.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Cada 100 m<sup>2</sup> o fracción se realizará un control de la compacidad del terreno, del espesor de la solera y planeidad medida por regla de 3 m. se hará una inspección general de la separación entre juntas y cada 10 m. de junta se comprobará su espesor y altura.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 11 de la EHE-08.

#### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se realizará considerando la superficie teórica de proyecto.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se alterará su configuración o solicitaciones sin valoración por técnico competente.

Anualmente, tras la época de lluvias, se inspeccionarán las juntas y arquetas. Cada cinco años se incluirá la revisión de soleras por técnico competente.

## **2.3 ESTRUCTURA**

### **FABRICACIÓN de HORMIGÓN ARMADO**

#### **Descripción**

Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado. La norma básica de referencia será el Real Decreto 1247/2008 Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

#### **Materiales**

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

- **Cemento:** Según el artículo 26 de la EHE-08, RC-16, normas armonizadas UNE-EN 197 y RD 1313/1988. Se emplearán cementos de clase resistente 32,5 o superior y en cualquier caso, el cemento de la menor clase resistente posible compatible con la resistencia del hormigón.

El cemento contará con la documentación de suministro y etiquetado dispuesto en el anejo IV del RC-16. No llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Cuando el suministro se realice en sacos se almacenará sobre palets o similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de la intemperie, humedad y de la exposición directa del sol.

El almacenamiento de los cementos a granel se efectuará en silos estancos y protegidos de la humedad y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos.

El almacenamiento del cemento se prolongará en obra durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos según anejo VI del RC-16

Se utilizarán los tipos de cementos adecuados según el tipo de hormigón y su uso teniendo en cuenta lo especificado en el anejo VIII del RC-16 y la tabla 26 de la EHE-08. Destacar particularmente que no se emplearán cementos de albañilería para la fabricación de hormigones. Para hormigones en contacto con suelos con sulfatos ( $> 3.000 \text{ mg/kg}$ ) o con aguas con sulfatos ( $> 600 \text{ mg/l}$ ) se empleará cemento resistente a los mismos. Del mismo modo hormigones en contacto con agua de mar requerirán cementos aptos para el mismo.

- **Agua:** Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 27 de la EHE-08.

El agua utilizada tanto para amasado como para curado no contendrá ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado.

- **Áridos:** Cumplirán las condiciones del artículo 28 de la EHE-08.

Pueden emplearse gravas de machaqueo o rodadas, arenas y escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE.



Los áridos deberán cumplir las condiciones químicas, físico-mecánicas, de granulometría, tamaño y forma indicadas en artículo 28 de la EHE-08 y en la norma armonizada UNE-EN 12620, en caso de duda, el fabricante deberá realizar ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa, en la que figuren los datos indicados en la EHE-08, el marcado CE y la declaración de prestaciones.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Para el empleo de áridos reciclados será preciso el consentimiento expreso por escrito de la Dirección Facultativa, se limitará a un 20 % en peso sobre el contenido de árido, procederá de hormigón no admitiéndose materiales de otra naturaleza y adaptará sus características a lo expresado en el anejo 15 de la EHE-08.

La utilización de áridos ligeros estará limitada a las especificaciones del anejo 16 de la EHE-08.

- **Aditivos:** Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE-08 y en las normas armonizadas UNE-EN 934-2. Básicamente se contemplan: reductores de agua, modificadores del fraguado, inclusores de aire y multifuncionales.

El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la preceptiva declaración de prestaciones.

La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante. El suministrador del hormigón será informado de la posible incorporación de aditivos en obra.

- **Adiciones:** Cumplirán lo establecido en el artículo 30 de la EHE-08.

Tan solo se utilizarán en el momento de su fabricación, exclusivamente en central, podrán ser cenizas volantes o humo de sílice, siempre en hormigones con cementos tipo CEM I y su empleo contará con el visto previo de la Dirección Facultativa. La cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas será del 35 % del peso del cemento y de humo de sílice del 10 %.

No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en 30.1 y 30.2 de la EHE-08.

- **Armaduras:**

**Armaduras pasivas:** Cumplirán lo establecido en la UNE-EN 10080 y el artículo 32 de la EHE-08. Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales ni grietas y tendrán una sección equivalente no inferior al 95,5% de la nominal. Las características mecánicas mínimas estarán garantizadas por el fabricante según la tabla 32.2.a de la EHE-08.

Se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE-EN y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con dichas normas. Las mallas electrosoldadas se fabricarán con barras o alambres corrugados que no se mezclarán entre sí por distintas tipologías de acero y cumplirán lo dispuesto en el artículo 33.1.1 de la EHE-08.

Armaduras activas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36094 y el artículo 34 de la EHE-08.

Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones. El fabricante facilitará, además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumple las características exigidas por la EHE-08. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno u otros agentes o materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

#### **Puesta en obra**

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE-08 y NCSE-02.

Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras. En el corte de la ferralla se pueden emplear cizallas o maquinaria de corte no estando permitido el uso del arco eléctrico, sopletes u otros métodos que alteren las características físico-metalúrgicas del material. El despiece, enderezado, corte y doblado de las barras se hará de acuerdo al artículo 69.3 de la EHE-08. Los empalmes de armaduras en obra deberán realizarse con la aprobación expresa de la dirección facultativa y los realizados por soldadura deberán atenerse a los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832, las superficies estarán secas y limpias, y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0° C. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos. Se dispondrán separadores o calzos en obra, según 69.8.2 EHE-08, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón estructural requiere estar fabricado en central conforme al artículo 71 de la EHE-08 pudiendo estar la central en obra o en instalaciones exclusivas en cuyo caso se denomina hormigón preparado. El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y la EHE-08, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento. La dosificación mínima de cemento será la señalada en 37.3 EHE-08. El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que poseía recién amasado.

Cada carga de hormigón irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en el anejo 21 de la EHE-08.

El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra. En hormigones fabricados en central ubicada en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la dirección facultativa firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media para hormigón sin promotores o retardadores de fraguado y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. Queda expresamente prohibida la adición de agua en obra al hormigón. Se puede añadir en obra plastificante o superplastificante siempre que no se sobrepasen los límites establecidos y siempre con el visto bueno del fabricante. En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. A partir de 1 metro de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras. La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. Se realizará según lo expuesto en 71.5.2 EHE-08.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso, el lugar de las juntas deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleando promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieva, hay viento excesivo, temperaturas superiores a 40° C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0 ° C en las próximas 48 horas. Si el hormigonado es imprescindible se adaptarán las medidas pertinentes y se contará con la autorización expresa de la Dirección Facultativa y el fabricante.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. según lo especificado en el punto 71.6 de la EHE-08. Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado. En caso de optar por la protección del hormigón con recubrimientos plásticos, agentes filmógenos o similares ofrecerán las suficientes garantías y no resultarán perjudiciales para las prestaciones del hormigón endurecido o posteriores recubrimientos.

Los productos desencofrantes serán de naturaleza adecuada y no serán perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón y no perjudicarán a la posterior aplicación de revestimientos. Expresamente queda prohibido el empleo de grasa, gasóleo u otros productos no apropiados.

Las superficies vistas no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

El contratista aportará un programa de control de calidad según contenidos estipulados en 79.1 de la EHE-08 que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y que desarrollará el plan de control que se incluye en proyecto. La Dirección Facultativa podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales.

El control de recepción del cemento será acorde a lo especificado en el anejo IV del RC-16: a) control de la documentación: albarán, etiquetado, declaración de prestaciones del marcado CE si lo tuviera o certificación de cumplimiento de requisitos reglamentarios firmado por persona física del fabricante si no contara con marcado CE y distintivos de calidad si los tuviere. b) inspección visual y c) en caso que lo exigiera el responsable de la recepción, ensayos de identificación o complementarios según anejo VIII del RC-16.

Los aditivos contarán con marcado CE en caso contrario se deberá aportar certificado de ensayo con antigüedad inferior a 6 meses según lo dispuesto en 85.3 EHE-08.

Para la recepción de aceros se comprobará que disponen de un distintivo de calidad con reconocimiento oficial en vigor, en caso contrario se realizarán ensayos según 87 EHE-08.

En caso de que las armaduras elaboradas o ferralla armada no cuente con un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme anejo 19 EHE-08 se realizará control experimental del para comprobar características mecánicas, adherencia, dimensiones o de soldadura.

Los ensayos del hormigón se realizarán según lo dispuesto en el programa de control y en el artículo 86 EHE-08. Los ensayos de docilidad serán según UNE-EN 12350 y los de resistencia y resistencia a la penetración de agua según UNE-EN 12390.

Se realizarán ensayos de hormigón previos y característicos si se dan las circunstancias especificadas en 86.4 y anejo 20 EHE-08.

Se hará un control de la ejecución por lotes según artículo 92 de la EHE-08, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, control de acopios, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dosificación:  $\pm 3\%$  en cemento, áridos, agua y adiciones y  $\pm 5\%$  en aditivos.
- Recubrimiento armaduras activas:  $\pm 5$  mm. en elementos prefabricado y  $\pm 10$  mm. in situ.
- Resistencia característica del hormigón según EHE-08.
- Consistencia del hormigón según tabla 86.5.2.1 de la EHE-08.
- Desviaciones admisibles según anejo 11 EHE-08.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Absortividad
Hormigón armado	5,7	0,7
Hormigón en masa	4	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

## **ESTRUCTURA de HORMIGÓN ARMADO**

### **Descripción**

Estructuras constituidas por elementos de hormigón armado con barras de acero: vigas, pilares, forjados con nervios, viguetas o semiviguetas y losas.

### **Materiales**

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

- Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.
- Elementos para forjados cumplirán con las especificaciones establecidas en la EHE-08.

En el caso de utilizar forjados de viguetas de hormigón prefabricado, viguetas y bovedillas contarán con marcado CE según lo expuesto en la norma armonizada UNE-EN 15037 y se facilitará la declaración de prestaciones.

En el caso de utilizar elementos prefabricados de hormigón para forjados nervados compuestos por una placa superior y uno o más nervios longitudinales dispondrán de marcado CE según lo expuesto en la norma armonizada UNE-EN 13224.

Del mismo modo, la utilización de elementos prefabricados de hormigón en vigas y pilares requerirá la presentación de la declaración de prestaciones relativa a su marcado CE según UNE-EN 13225.

En caso de empleo de placas alveolares prefabricadas dispondrán del marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1168 aportando declaración de prestaciones en el suministro.

En caso de puesta en obra de prelosas prefabricadas para forjados se aportará declaración de prestaciones según marcado CE con las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13747+A1.

### **Puesta en obra**

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE-08 y NCSE-02.

Los encofrados se realizarán según las indicaciones del artículo 68 de la EHE-08, debiendo ser estancos para que impidan pérdidas apreciables de pasta, rígidos para que se cumplan las tolerancias dimensionales y no sufran asientos ni deformaciones perjudiciales, y podrán desmontarse fácilmente, sin peligro y sin producir sacudidas ni daños en el hormigón.

Han de estar limpios y húmedos antes de verter el hormigón y el empleo de desencofrante ha de contar con autorización de la dirección de obra. Se prohíbe el uso de aluminio en moldes.

Para la puesta en obra de cimbras, encofrados y apuntalamientos el constructor se ajustará a lo dispuesto en el punto 68.2, 68.3, 73 y 74 de la EHE-08 ejecutándose preferentemente de acuerdo a la norma EN 12812. Los puntales se dispondrán sobre durmientes y las cimbras se arriostrarán en las 2 dirección para garantizar adecuada respuesta ante esfuerzos horizontales. Los movimientos serán inferiores a 5 mm locales y a 1/1000 de la luz para el conjunto. Los tiempos de desencofrado se adoptarán según lo expuesto en el artículo 74 de la EHE-08.

No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección Facultativa, una vez se hayan revisado las armaduras.

La elección del tamaño máximo del árido de los hormigones vendrá determinada por las indicaciones del fabricante del forjado y las condiciones de la estructura según 28.3.1 EHE-08.

Los forjados unidireccionales se regarán antes del hormigonado que se realizará en el sentido de los nervios y en un solo proceso tanto los nervios como la losa superior. Se seguirán las instrucciones indicadas por el fabricante para la manipulación y almacenamiento de viguetas y losas cuidando de retirar aquellos elementos que resulten dañados con su capacidad portante afectada.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

El recubrimiento de la armadura se garantizará mediante la disposición de separadores y se ajustará a las especificaciones del 37.2 EHE-08. Los separadores serán elementos especialmente diseñados para tal fin, de naturaleza no atacable por la alcalinidad del hormigón, no introducirán corrosión en las armaduras, serán tan impermeables como el propio hormigón. Expresamente queda prohibido el uso de separadores de madera, ladrillo u otros elementos residuales de la obra.

Para el anclaje y empalme de armaduras se atenderá a lo dispuesto en 69.5 EHE-08.

El apoyo de forjados sobre la estructura se realizará según lo expuesto en el punto 7 del anejo 12 de la EHE-08 y las recomendaciones de la norma UNE-EN 15037.

Los enfrentamientos de nervios en los apoyos garantizarán la continuidad de los mismos con una desviación máxima de 5 cm.

### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Se hará un control de la ejecución por lotes según artículo 92 de la EHE-08, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, control de acopios, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales.

Se comprobará la situación de los elementos, las distancias a otros elementos, flechas, deformación bajo carga, adherencia entre el hormigón y el acero, uniones con otros elementos, apoyos, coincidencia con pilar inferior, entrevigado de la sección, pandeo, desplome, planeidad, horizontalidad, formación de huecos, anclajes.

Las viguetas llevarán marcas que permitan identificarlas y conocer todas sus características.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 11 de la EHE-08.

### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Elementos estructurales de hormigón armado volumen realmente ejecutado. Las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La modificación de cargas, realización de taladros o perforaciones se realizarán previa consulta con un técnico.

Se revisará anualmente la posible aparición de fisuras, grietas, manchas de óxidos, golpes, desconchados en revestimientos del hormigón, humedades, degradación del hormigón, abombamiento de techos, puertas y ventanas que no cierran... debiendo ser comunicadas a un técnico especialista en caso de detectarse.

Cada 10 años se realizará limpieza de las superficies de vigas y pilares vistos con un cepillo de raíces y agua. En función de la contaminación y la suciedad a la que se vean expuestos estos elementos, se deberá realizar con mayor o menor frecuencia.

Cada 10 años se inspeccionará la estructura por técnico especialista.

## **2.4 REVESTIMIENTOS**

### **2.4.1 PARAMENTOS**

#### **REVOCOS y ENFOSCADOS**

##### **Descripción**

Revestimientos continuos, aplicados sobre paramentos interiores o exteriores, de mortero de cemento, de cal, mixto cemento-cal o de resinas sintéticas.

##### **Materiales**

###### **• Mortero:**

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cementos: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-16, RD 1313/1988 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y se emplearán cementos para albañilería u otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM III.

En el caso de cementos que dispongan de norma armonizada, contarán con marcado CE y estará disponible la declaración de prestaciones, el resto de cementos incluirán certificado de conformidad con requisitos reglamentarios.

El cemento contará con la documentación de suministro y etiquetado dispuesto en el anejo IV del RC-16. No llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Cuando el suministro se realice en sacos se almacenará sobre palets o similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de la intemperie, humedad y de la exposición directa del sol.

El almacenamiento de los cementos a granel se efectuará en silos estancos y protegidos de la humedad y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos.

Cales: contarán con marcado CE según normas UNE EN 459-1. Su recepción, manipulación y almacenamiento mantendrá las mismas precauciones que los cementos.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13139.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la declaración de prestaciones según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-1.

Enfoscados interiores se ejecutarán con mortero CS de resistencia II a IV y absorción W0.

Enfoscados exteriores se ejecutarán con mortero CS de resistencia III a IV y absorción W0 los pintados, W1 los no pintados y W2 los expuestos a agua y viento elevados.

En el caso de utilizar morteros basados en ligantes orgánicos contarán con el preceptivo marcado CE según UNE-EN 15824.

Si el mortero se confecciona con cales, estas dispondrán de marcado CE según UNE-EN 459.

- Juntas:

Se harán con junquillos de madera, plástico, aluminio lacado o anodizado.

- Refuerzo:

Consiste en una malla que puede ser metálica, de fibra de vidrio o poliéster.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Mortero de cemento o cal en revoco y enfoscado	0,800	1525	10

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.



## **Puesta en obra**

Previamente a la aplicación del enfoscado la cubierta estará terminada o tendrá al menos 3 plantas de estructura por encima, si se va a realizar en el interior, y funcionará la evacuación de aguas si es exterior.

La superficie sobre la que se vaya a aplicar habrá fraguado, estará limpia, rugosa y húmeda. Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero necesario y no se podrá añadir agua después de su amasado. Si la superficie es de acero, primero se cubrirá con cerámica o piezas de cemento. No se ejecutará con temperaturas inferiores a 0° C o superiores a 38° C, en tiempo de heladas, lluvioso, extremadamente seco o caluroso o cuando la superficie esté expuesta al sol, o a vientos secos y cálidos.

Si el enfoscado va maestreado, se colocarán maestras de mortero a distancias máximas de 1 m. en cada paño, en esquinas, perímetro del techo y huecos aplicando entre ellas el mortero por capas hasta conseguir el espesor que será de un máximo de 2 cm. por capa. En los encuentros de fachada y techo se enfoscará el techo en primer lugar. Si el soporte presenta discontinuidades o diferentes materiales se colocará tela de refuerzo, tensada y fijada, con solapes mínimos de 10 cm a cada lado.

Antes del fraguado del enfoscado se le dará un acabado rugoso, fratasado o bruñido, dependiendo del revestimiento que se vaya a aplicar sobre él.

Una vez fraguado el enfoscado se procederá al revoco. Si es de mortero de cemento se aplicará con llana o proyectado y tendrá un espesor mínimo de 8 mm. Si es de mortero de cal, se aplicará en dos capas con fratas, hasta conseguir un espesor mínimo de 10 mm. Si es de mortero de resinas, se dividirá la superficie en paños no superiores a 10 m<sup>2</sup>, se fijarán cintas adhesivas donde se prevean cortes que se despejarán una vez endurecido el mortero, y el espesor mínimo del revoco será 1 mm.

En el caso de paramentos verticales con bandas elásticas perimetrales para potenciar el aislamiento acústico, deben evitarse los contactos entre el enfoscado de la hoja que lleva bandas elásticas y el del techo en su encuentro con el forjado superior.

El revoco sobre superficies horizontales se reforzará con malla metálica y se anclará al forjado. Se respetarán las juntas estructurales. Se evitarán golpes o vibraciones durante el fraguado y no se admitirán secados artificiales. Una vez transcurridas 24 h de su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie hasta que el mortero haya fraguado.

## **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Recepción de cementos y cales: El control de recepción del cemento será acorde a lo especificado en el anejo IV del RC-16: a) control de la documentación: albarán, etiquetado, declaración de prestaciones del marcado CE si lo tuviera o certificación de cumplimiento de requisitos reglamentarios firmado por persona física del fabricante si no contara con marcado CE y distintivos de calidad si los tuviere. b) inspección visual y c) en caso que lo exigiera el responsable de la recepción, ensayos de identificación o complementarios según anejo VIII del RC-16. Se identificarán el tipo y clase de cales y, podrán realizarse ensayos identificativos o complementarios si no disponen de distintivo de calidad reconocido.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas realizando ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08, si no disponen de certificado de calidad reconocido.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad. Los morteros que dispongan del distintivo de la marca "M", pueden quedarse exentos de ensayos, ya que este distintivo verifica la realización de los mismos.

Cada 100 m<sup>2</sup> se hará un control de la ejecución comprobando la preparación del soporte, dosificación del mortero, espesor, acabado, planeidad, horizontalidad, verticalidad, disposición de los materiales, adherencia al soporte, juntas y uniones con otros elementos.

Tolerancias máximas admisibles:

- planeidad: 5 mm. por m.

### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No fijar o colgar elementos pesados del revoco, sino del elemento resistente.

Cada 3 años revisión con el fin de detectar la aparición de fisuras, desconchados, manchas, falta de adherencia... informando en su caso a técnico.

En la limpieza periódica del revestimiento, si no está recubierto por pinturas u otros elementos, se empleará agua a baja presión con cepillo suave.

## **PINTURAS**

### **Descripción**

Revestimientos continuos de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones, situados al interior o exterior, con pinturas y barnices como acabado decorativo o protector.

### **Materiales**

- Pinturas y barnices:

Pueden ser pinturas al temple, a la cal, al silicato, al cemento, plástica... que se mezclarán con agua. También pueden ser pinturas al óleo, al esmalte, martelé, laca nitrocelulósica, barniz, pintura a la resina vinílica, bituminosas...que se mezclarán con disolvente orgánico.

También estarán compuestas por pigmentos normalmente de origen mineral y aglutinantes de origen orgánico, inorgánico y plástico, como colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.

- **Aditivos:**

Se añadirán en obra y serán antisiliconas, aceleradores de secado, matizantes de brillo, colorantes, tintes, disolventes, etc.

- **Imprimación:**

Puede aplicarse antes que la pintura como preparación de la superficie. Pueden ser imprimaciones para galvanizados y metales no féreos, anticorrosiva, para madera y selladora para yeso y cemento.

### **Puesta en obra**

La superficie de aplicación estará limpia, lisa y nivelada, se lijará si es necesario para eliminar adherencias e imperfecciones y se plastecerán las coqueras y golpes. Estará seca si se van a utilizar pinturas con disolventes orgánicos y se humedecerá para pinturas de cemento. Si el elemento a revestir es madera, ésta tendrá una humedad de entre 14 y 20 % en exterior o de entre 8 y 14 % en interior. Si la superficie es de yeso, cemento o albañilería, la humedad máxima será del 6 %. El secado será de la pintura será natural con una temperatura ambiente entre 6 y 28 ° C, sin solemiento directo ni lluvia y la humedad relativa menor del 85 %. La pintura no podrá aplicarse pasadas 8 horas después de su mezcla, ni después del plazo de caducidad.

Sobre superficies de yeso, cemento o albañilería, se eliminarán las eflorescencias salinas y las manchas de moho que también se desinfectarán con disolventes funguicidas.

Si la superficie es de madera, no tendrá hongos ni insectos, se saneará con funguicidas o insecticidas y eliminará toda la resina que pueda contener.

En el caso de tratarse de superficies con especiales características de acondicionamiento acústico, se garantizará que la pintura no merma estas condiciones.

Si la superficie es metálica se aplicará previamente una imprimación anticorrosiva.

En la aplicación de la pintura se tendrá en cuenta las instrucciones indicadas por el fabricante especialmente los tiempos de secado indicados.

Por tipos de pinturas:

- **Pintura al temple:** se aplicará una mano de fondo con temple diluido hasta la impregnación de los poros, y una mano de temple como acabado.
- **Pintura a la cal:** se aplicará una mano de fondo con pintura de cal diluida hasta la impregnación de los poros, y dos manos de acabado.
- **Pintura al cemento:** Se protegerán las carpinterías. El soporte ha de estar ligeramente humedecido, realizando la mezcla en el momento de la aplicación.
- **Pintura al silicato:** se protegerá la carpintería y vidriería para evitar salpicaduras, la mezcla se hará en el momento de la aplicación, y se darán dos manos.
- **Pintura plástica:** si se aplica sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una imprimación selladora y dos manos de acabado. Si se aplica sobre madera, se dará una imprimación tapaporos, se plastecerán las vetas y golpes, se lijará y se darán dos manos.
- **Pintura al óleo:** se aplicará una imprimación, se plastecerán los golpes y se darán dos manos de acabado.
- **Pintura al esmalte:** se aplicará una imprimación. Si se da sobre yeso cemento o madera se plastecerá, se dará una mano de fondo y una de acabado. Si se aplica sobre superficie metálica llevará dos manos de acabado.

- Barniz: se dará una mano de fondo de barniz diluido, se lijará y se darán dos manos de acabado.

### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

El envase de las pinturas llevará una etiqueta con las instrucciones de uso, capacidad del envase, caducidad y sello del fabricante.

Se identificarán las pinturas y barnices que llevarán marca AENOR, de lo contrario se harán ensayos de determinación de tiempo de secado, de la materia fija y volátil y de la adherencia, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, resistencia a inmersión, plegado, y espesor de pintura sobre el material ferromagnético.

Se comprobará el soporte, su humedad, que no tenga restos de polvo, grasa, eflorescencias, óxido, moho...que esté liso y no tenga asperezas o desconchados. Se comprobará la correcta aplicación de la capa de preparación, mano de fondo, imprimación y plastecido. Se comprobará el acabado, la uniformidad, continuidad y número de capas, que haya una buena adherencia al soporte y entre capas, que tenga un buen aspecto final, sin desconchados, bolsas, cuarteamientos...que sea del color indicado, y que no se haga un secado artificial.

### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 2 m<sup>2</sup>.

### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar los golpes, rozamientos y humedades. La limpieza se realizará con productos adecuados al tipo de pintura aplicada.

Cada 3 años se revisará el estado general y en su caso se optará por el repintado o reposición de la misma.

## **2.4.2SUELOS**

Según lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
- b) los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- c) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos.

Excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda*, la distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.

d) en el caso de suelos flotantes, se cuidará que el material aislante cubra toda la superficie del forjado y no se vea interrumpida su continuidad y evitando también los contactos rígidos con los paramentos perimetrales.

Gargantilla del Lozoya, 25 de Agosto de 2022

GARCIA-NIETO  
SAHELICES, JOSE  
MARIA ROMAN  
CAMILO (FIRMA)



José García-Nieto Sahelices  
Arquitecto

**DOCUMENTO IV**  
**PRESUPUESTO**

#### **4.1.- CUADRO DE PRECIOS 1**

**CUADRO DE PRECIOS 1**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
01.01	m2	<b>DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.	0,56
01.02	m3	<b>EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS COMPACTOS &lt;2 m ACOPIO OBRA</b> Excavación a cielo abierto en vaciado de hasta 2 m de profundidad en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y acopio en el interior de la obra a una distancia menor de 150 m, ida y vuelta del vaciado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.	3,39
01.03	m3	<b>EXCAVACIÓN ZANJA C/MARTILLO ROMPEDOR TERRENOS DUROS ACOPIO OBRA</b> Excavación en zanjas, en terrenos duros con martillo rompedor, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.	18,58
01.04	m2	<b>REFINADO MANUAL ZANJA/POZO TERRENOS DUROS</b> Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes. I/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.	6,89
01.05	m2	<b>REFINADO MANUAL VACIADOS TERRENOS DUROS</b> Refinado de paredes y fondos de vaciados, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.	6,70
01.06	m3	<b>TRANSPORTE VERTEDERO &gt;20 km CARGA MECÁNICA</b> Transporte de tierras al vertedero a una distancia mayor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga.	12,55



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES</b>			
02.01	m3	<b>HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIMENTACIÓN VERTIDO BOMBA</b> Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	227,93
		DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02.02	m2	<b>SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/IIa e=15 cm #150x150x6 mm + ENCACHADO e=15 cm</b> Solera de hormigón en armado HA-25/P/20/IIa de 15 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	21,54
		VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIOS 1**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA</b>			
03.01	m3	<b>HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa 2 CARAS e=30 cm VERTIDO BOMBA 5,00 m MURO</b> Hormigón armado HA-25/P/20/IIa elaborado en central, en muro de 30 cm de espesor, i/armadura (70 kg/m³), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m a dos caras, vertido con bomba, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	445,37
			CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

**CUADRO DE PRECIOS 1**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 REVESTIMIENTOS</b>			
04.01	m2	<b>REVESTIMIENTO MORTERO MONOCAPA PARA FRONTONES</b> Recubrimiento de las paredes de juego del frontón, con revestimiento de una capa, con bruñido fino con mortero Sika TOP 121 (mortero tixotrópico dicomponente a base de cemento, humo de sílice y resinas sintéticas de la casa Sika), aplicado con llana y, estando enlucido sin terminar de fraguar, regularizado con llana de esponja humedecida con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre muro de hormigón, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	36,35
		TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04.02	m2	<b>REVESTIMIENTO MORTERO MONOCAPA RASPADO FINO</b> Revestimiento de paredes exteriores del frontón con mortero monocapa, espesor aproximado entre 10 y 15 mm, impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento portland, aditivos y cargas minerales. Aplicado sobre soportes de muros de hormigón. Con acabado textura superficial raspado fino similar a la piedra abujardada, en color a elegir, incluyendo parte proporcional de colocación de malla mortero en los encuentros de soportes de distinta naturaleza, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6 e ISO 9001. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	18,51
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIOS 1**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 05 PAVIMENTOS</b>			
05.01	m2	<b>PAVIMENTO DEPORTIVO EPOXI 2 CAPAS ANTIDESLIZANTE</b> Pavimento para pistas deportivas exteriores, formado por dos componentes Epoxi. Imprimación y capa base mediante Epoxi de dos componentes, Sikafloor 156, y capa de acabado mediante ligante Epoxi de dos componentes Sikafloor 261. Color Gris RAL 7043, totalmente colocado.	23,23
VEINTITRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06 CERRAJERÍA</b>			
06.01	m	<p><b>MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 35 x 35 h=1,00 m</b></p> <p>Malla metálica de protección colocada en muro de soporte, realizado con postes de 60 mm. de diámetro y 1,5 mm. de espesor mínimo, colocados cada 3,00 m. de distancia máxima, empotrados un mínimo de 20 cm. en la pared soporte, con un mínimo de 3 hiladas de tensión. Malla galvanizada en caliente de 35x35 mm. de luz máxima, en simple torsión romboidal o entrelazado cuadrado, con alambre de 2 mm. de diámetro mínimo, instalada, incluso replanteo previo, apertura de huecos y recibido de postes con hormigón HM-20/B/20/I de central, con p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada.</p>	15,90
		QUINCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
06.02	m	<p><b>MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 35 x 35 h=6,00 m</b></p> <p>Malla de protección colocada en el lateral derecho del frontis, de 6,00 m de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 35x35 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 60 mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada, incluido replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.</p>	92,22
		NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 07 PINTURAS</b>			
07.01	m2	<b>PINTURA FRONTÓN</b> Pintura especial para frontones exteriores o interiores, zona de frontis, pared izquierda y rebote, con pintura a base de resinas sintéticas, en color verde, con dos manos, incluido imprimación fijadora y limpieza.	8,14
		OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
07.02	u	<b>MARCAJE FRONTÓN 10x30 m</b> Marcaje y señalización de frontón de 10x30 m, en paredes y suelo, según normas de la Federación Española de Pelota.	1.188,30
		MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
07.03	m	<b>LÍNEA FALTA FRONTÓN</b> Línea de falta en frontón en posición horizontal o vertical con pletina metálica de 100x5 mm de espesor, atornillada a pared con tornillos de cabeza plana y tacos metálicos de expansión, pintada de blanco, colocada.	23,15
		VEINTITRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
08.01	mes	<b>ALQUILER CASETA ASEO 8,92 m2</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, termo eléctrico de 50 l, dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	125,74
		CIENTO VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
08.02	u	<b>TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL</b> Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).	23,42
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
08.03	u	<b>BOTIQUÍN DE URGENCIA</b> Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	50,17
		CINCUENTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
08.04	u	<b>EXTINTOR PORTÁTIL POLVO ABC 6 kg EFICACIA 34A 233B C</b> Extintor de polvo químico polivalente ABC, de 6 kg de agente extintor, de eficacia 34A 233B C; equipado con soporte, manguera de caucho flexible con revestimiento de poliamida negra y difusor tubular, y manómetro comprobable. Cuerpo del extintor en chapa de acero laminado AP04, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo aprox. 9,22 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.	29,68
		VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
08.05	u	<b>PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm</b> Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, s/R.D. 485/97.	12,98
		DOCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
08.06	m2	<b>MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSIÓN 50/14</b> Cercado con entelado metálico galvanizado de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro y tornapuntas tubo acero galvanizado de 32 mm de diámetro, montada, i/replanteo y recibido con hormigón H-100/40, tensores, grupillas y accesorios (amortizable en un solo uso), s/R.D. 486/97.	14,75
		CATORCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
08.07	u	<b>CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA</b> Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,31
		SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
08.08	u	<b>PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b> Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110x55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,47
		DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
08.09	u	<b>GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA</b> Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,83
		CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
08.10	u	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b> Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,12
		DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
08.11	u	<b>SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 2 FILTROS</b> Semi-mascarilla antipolvo doble filtro (amortizable en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,97
		VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08.12	u	<b>PAR GUANTES LONA REFORZADOS</b> Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,37
		DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
08.13	u	<b>PAR GUANTES SOLDADOR</b> Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,09
		UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
08.14	u	<b>PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,66
		DIEZ EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
08.15	u	<b>PAR DE POLAINAS SOLDADURA</b> Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,15
		UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
08.16	u	<b>PAR DE RODILLERAS</b> Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,59
		TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
08.17	u	<b>ARNÉS AMARRE DORSAL + CINTURÓN</b> Arnés de seguridad con amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros y hebillas automáticas + cinturón de amarre lateral de doble regulación, fabricados con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Certificado CE Norma UNE-EN 361:2002 y UNE-EN 358:2000, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30,22
		TREINTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	



**CUADRO DE PRECIOS 1**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
09.01	Tm	<b>GESTIÓN RESIDUOS TIERRAS A VERTEDERO</b> Tasa para la deposición directa de residuos de construcción de tierras y piedras de excavación exentos de materiales reciclables en vertedero autorizado por la Comunidad Autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte. Según la operación enumerada D5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	3,56

TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

#### **4.2.- CUADRO DE PRECIOS 2**

**CUADRO DE PRECIOS 2**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
01.01	m2	<b>DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.	
		Mano de obra .....	0,12
		Maquinaria .....	0,42
		Suma la partida .....	0,54
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,56</b>
01.02	m3	<b>EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS COMPACTOS &lt;2 m ACOPIO OBRA</b> Excavación a cielo abierto en vaciado de hasta 2 m de profundidad en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y acopio en el interior de la obra a una distancia menor de 150 m, ida y vuelta del vaciado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.	
		Mano de obra .....	0,49
		Maquinaria .....	2,80
		Suma la partida .....	3,29
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,39</b>
01.03	m3	<b>EXCAVACIÓN ZANJA C/MARTILLO ROMPEDOR TERRENOS DUROS ACOPIO OBRA</b> Excavación en zanjas, en terrenos duros con martillo rompedor, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.	
		Mano de obra .....	7,88
		Maquinaria .....	10,16
		Suma la partida .....	18,04
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,58</b>
01.04	m2	<b>REFINADO MANUAL ZANJA/POZO TERRENOS DUROS</b> Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes. l/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.	
		Mano de obra .....	6,69
		Suma la partida .....	6,69
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,89</b>
01.05	m2	<b>REFINADO MANUAL VACIADOS TERRENOS DUROS</b> Refinado de paredes y fondos de vaciados, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.	
		Mano de obra .....	6,50
		Suma la partida .....	6,50
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,70</b>
01.06	m3	<b>TRANSPORTE VERTEDERO &gt;20 km CARGA MECÁNICA</b> Transporte de tierras al vertedero a una distancia mayor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria .....	12,18
		Suma la partida .....	12,18
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,37
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,55</b>

# CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES</b>			
02.01	m3	<b>HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIMENTACIÓN VERTIDO BOMBA</b> Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra .....	34,36
		Maquinaria .....	15,69
		Resto de obra y materiales .....	171,24
		Suma la partida .....	221,29
		Costes indirectos ..... 3,00%	6,64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>227,93</b>
02.02	m2	<b>SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/IIa e=15 cm #150x150x6 mm + ENCACHADO e=15 cm</b> Solera de hormigón en armado HA-25/P/20/IIa de 15 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra .....	7,75
		Resto de obra y materiales .....	13,16
		Suma la partida .....	20,91
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,63
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21,54</b>

# CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA</b>			
03.01	m3	<b>HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa 2 CARAS e=30 cm VERTIDO BOMBA 5,00 m MURO</b> Hormigón armado HA-25/P/20/IIa elaborado en central, en muro de 30 cm de espesor, i/armadura (70 kg/m³), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m a dos caras, vertido con bomba, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra .....	89,81
		Maquinaria .....	72,84
		Resto de obra y materiales .....	269,72
		Suma la partida .....	432,40
		Costes indirectos ..... 3,00%	12,97
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>445,37</b>

## CAPÍTULO 04 REVESTIMIENTOS

04.01	m2	REVESTIMIENTO MORTERO MONOCAPA PARA FRONTONES		
Recubrimiento de las paredes de juego del frontón, con revestimiento de una capa, con bruñido fino con mortero Sika TOP 121 (mortero tixotrópico dicomponente a base de cemento, humo de sílice y resinas sintéticas de la casa Sika), aplicado con llana y, estando enlucido sin terminar de fraguar, regularizado con llana de esponja humedecida con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre muro de hormigón, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.				
			Mano de obra .....	8,88
			Resto de obra y materiales .....	26,41
			Suma la partida .....	35,29
			Costes indirectos ..... 3,00%	1,06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>36,35</b>
04.02	m2	REVESTIMIENTO MORTERO MONOCAPA RASPADO FINO		
Revestimiento de paredes exteriores del frontón con mortero monocapa, espesor aproximado entre 10 y 15 mm, impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento portland, aditivos y cargas minerales. Aplicado sobre soportes de muros de hormigón. Con acabado textura superficial raspado fino similar a la piedra abujardada, en color a elegir, incluyendo parte proporcional de colocación de malla mortero en los encuentros de soportes de distinta naturaleza, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6 e ISO 9001. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.				
			Mano de obra .....	7,10
			Maquinaria .....	0,98
			Resto de obra y materiales .....	9,89
			Suma la partida .....	17,97
			Costes indirectos ..... 3,00%	0,54
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,51</b>

# CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 05 PAVIMENTOS</b>			
05.01	m2	<b>PAVIMENTO DEPORTIVO EPOXI 2 CAPAS ANTIDESLIZANTE</b> Pavimento para pistas deportivas exteriores, formado por dos componentes Epoxi. Imprimación y capa base mediante Epoxi de dos componentes, Sikafloor 156, y capa de acabado mediante ligante Epoxi de dos componentes Sikafloor 261. Color Gris RAL 7043, totalmente colocado.	
Mano de obra .....			16,05
Resto de obra y materiales .....			6,50
Suma la partida .....			22,55
Costes indirectos ..... 3,00%			0,68
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>23,23</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

**CAPÍTULO 06 CERRAJERÍA**

06.01

m

MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 35 x 35 h=1,00 m

Malla metálica de protección colocada en muro de soporte, realizado con postes de 60 mm. de diámetro y 1,5 mm. de espesor mínimo, colocados cada 3,00 m. de distancia máxima, empotrados un mínimo de 20 cm. en la pared soporte, con un mínimo de 3 hiladas de tensión. Malla galvanizada en caliente de 35x35 mm. de luz máxima, en simple torsión romboidal o entrelazado cuadrado, con alambre de 2 mm. de diámetro mínimo, instalada, incluso replanteo previo, apertura de huecos y recibido de postes con hormigón HM-20/B/20/I de central, con p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada.

Mano de obra .....7,41

Resto de obra y materiales .....8,03

Suma la partida .....15,44

Costes indirectos .....3,00%0,46

TOTAL PARTIDA.....15,90

06.02

m

MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 35 x 35 h=6,00 m

Malla de protección colocada en el lateral derecho del frontis, de 6,00 m de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 35x35 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 60 mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada, incluido replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.

Mano de obra .....49,39

Resto de obra y materiales .....40,14

Suma la partida .....89,53

Costes indirectos .....3,00%2,69

TOTAL PARTIDA.....92,22



# CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 07 PINTURAS</b>			
07.01	m2	<b>PINTURA FRONTÓN</b> Pintura especial para frontones exteriores o interiores, zona de frontis, pared izquierda y rebote, con pintura a base de resinas sintéticas, en color verde, con dos manos, incluido imprimación fijadora y limpieza.	
		Mano de obra .....	6,53
		Resto de obra y materiales .....	1,35
		Suma la partida .....	7,90
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,14</b>
07.02	u	<b>MARCAJE FRONTÓN 10x30 m</b> Marcaje y señalización de frontón de 10x30 m, en paredes y suelo, según normas de la Federación Española de Pelota.	
		Mano de obra .....	1.037,19
		Resto de obra y materiales .....	116,50
		Suma la partida .....	1.153,69
		Costes indirectos ..... 3,00%	34,61
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.188,30</b>
07.03	m	<b>LÍNEA FALTA FRONTÓN</b> Línea de falta en frontón en posición horizontal o vertical con pletina metálica de 100x5 mm de espesor, atornillada a pared con tornillos de cabeza plana y tacos metálicos de expansión, pintada de blanco, colocada.	
		Mano de obra .....	12,35
		Resto de obra y materiales .....	10,13
		Suma la partida .....	22,48
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,67
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,15</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
08.01	mes	<b>ALQUILER CASETA ASEO 8,92 m2</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, termo eléctrico de 50 l, dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Mano de obra .....	1,67
		Resto de obra y materiales .....	120,41
		Suma la partida .....	122,08
		Costes indirectos ..... 3,00%	3,66
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>125,74</b>
08.02	u	<b>TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL</b> Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra .....	1,97
		Resto de obra y materiales .....	20,77
		Suma la partida .....	22,74
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,68
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,42</b>
08.03	u	<b>BOTIQUÍN DE URGENCIA</b> Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		Mano de obra .....	1,97
		Resto de obra y materiales .....	46,74
		Suma la partida .....	48,71
		Costes indirectos ..... 3,00%	1,46
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>50,17</b>
08.04	u	<b>EXTINTOR PORTÁTIL POLVO ABC 6 kg EFICACIA 34A 233B C</b> Extintor de polvo químico polivalente ABC, de 6 kg de agente extintor, de eficacia 34A 233B C; equipado con soporte, manguera de caucho flexible con revestimiento de poliamida negra y difusor tubular, y manómetro comprobable. Cuerpo del extintor en chapa de acero laminado AP04, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo aprox. 9,22 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra .....	6,74
		Maquinaria .....	0,44
		Resto de obra y materiales .....	21,64
		Suma la partida .....	28,82
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,86
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>29,68</b>
08.05	u	<b>PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm</b> Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra .....	1,97
		Resto de obra y materiales .....	10,63
		Suma la partida .....	12,60
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,98</b>

# CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08.06	m2	<b>MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSIÓN 50/14</b> Cercado con entelado metálico galvanizado de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro y tornapuntas tubo acero galvanizado de 32 mm de diámetro, montada, i/replanteo y recibido con hormigón H-100/40, tensores, grupillas y accesorios (amortizable en un solo uso), s/R.D. 486/97.	Mano de obra ..... 6,25 Maquinaria ..... 0,13 Resto de obra y materiales ..... 7,93 Suma la partida ..... 14,32 Costes indirectos ..... 3,00% 0,43 <b>TOTAL PARTIDA..... 14,75</b>
08.07	u	<b>CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA</b> Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales ..... 7,10 Suma la partida ..... 7,10 Costes indirectos ..... 3,00% 0,21 <b>TOTAL PARTIDA..... 7,31</b>
08.08	u	<b>PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b> Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110x55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales ..... 2,40 Suma la partida ..... 2,40 Costes indirectos ..... 3,00% 0,07 <b>TOTAL PARTIDA..... 2,47</b>
08.09	u	<b>GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA</b> Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales ..... 0,81 Suma la partida ..... 0,81 Costes indirectos ..... 3,00% 0,02 <b>TOTAL PARTIDA..... 0,83</b>
08.10	u	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b> Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales ..... 2,06 Suma la partida ..... 2,06 Costes indirectos ..... 3,00% 0,06 <b>TOTAL PARTIDA..... 2,12</b>
08.11	u	<b>SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 2 FILTROS</b> Semi-mascarilla antipolvo doble filtro (amortizable en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales ..... 25,21 Suma la partida ..... 25,21 Costes indirectos ..... 3,00% 0,76 <b>TOTAL PARTIDA..... 25,97</b>
08.12	u	<b>PAR GUANTES LONA REFORZADOS</b> Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales ..... 2,30 Suma la partida ..... 2,30 Costes indirectos ..... 3,00% 0,07 <b>TOTAL PARTIDA..... 2,37</b>
08.13	u	<b>PAR GUANTES SOLDADOR</b> Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales ..... 1,05 Suma la partida ..... 1,06 Costes indirectos ..... 3,00% 0,03 <b>TOTAL PARTIDA..... 1,09</b>
08.14	u	<b>PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales ..... 10,35 Suma la partida ..... 10,35 Costes indirectos ..... 3,00% 0,31 <b>TOTAL PARTIDA..... 10,66</b>

# CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08.15	u	<b>PAR DE POLAINAS SOLDADURA</b> Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales .....	1,12
		Suma la partida .....	1,12
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,15</b>
08.16	u	<b>PAR DE RODILLERAS</b> Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales .....	3,49
		Suma la partida .....	3,49
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,59</b>
08.17	u	<b>ARNÉS AMARRE DORSAL + CINTURÓN</b> Arnés de seguridad con amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros y hebillas automáticas + cinturón de amarre lateral de doble regulación, fabricados con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Certificado CE Norma UNE-EN 361:2002 y UNE-EN 358:2000, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales .....	29,34
		Suma la partida .....	29,34
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,88
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>30,22</b>

# CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
09.01	Tm	<b>GESTIÓN RESIDUOS TIERRAS A VERTEDERO</b> Tasa para la deposición directa de residuos de construcción de tierras y piedras de excavación exentos de materiales reciclables en vertedero autorizado por la Comunidad Autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte. Según la operación enumerada D5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	
TOTAL PARTIDA.....			3,56

#### **4.3.- MEDICIONES**

# MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
01.01	<b>m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.	1	30,60	14,30		437,58	
							437,58
01.02	<b>m3 EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS COMPACTOS &lt;2 m ACOPIO OBRA</b> Excavación a cielo abierto en vaciado de hasta 2 m de profundidad en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y acopio en el interior de la obra a una distancia menor de 150 m, ida y vuelta del vaciado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.	1	30,60	14,30	0,60	262,55	
							262,55
01.03	<b>m3 EXCAVACIÓN ZANJA C/MARTILLO ROMPEDOR TERRENOS DUROS ACOPIO OBRA</b> Excavación en zanjas, en terrenos duros con martillo rompedor, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.	2 1	10,30 30,00	3,45 3,45	0,90 0,90	63,96 93,15	
							157,11
01.04	<b>m2 REFINADO MANUAL ZANJA/POZO TERRENOS DUROS</b> Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes. l/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.	2 1	10,30 30,00	3,45 3,45		71,07 103,50	
							174,57
01.05	<b>m2 REFINADO MANUAL VACIADOS TERRENOS DUROS</b> Refinado de paredes y fondos de vaciados, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.	1	30,60	14,30		437,58	
							437,58
01.06	<b>m3 TRANSPORTE VERTEDERO &gt;20 km CARGA MECÁNICA</b> Transporte de tierras al vertedero a una distancia mayor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga.	330,75				330,75	
							330,75

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES</b>							
02.01	<b>m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIMENTACIÓN VERTIDO BOMBA</b> Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
		2	10,30	3,45	0,90	63,96	
		1	30,00	3,45	0,90	93,15	
							157,11
02.02	<b>m2 SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/IIa e=15 cm #150x150x6 mm + ENCACHADO e=15 cm</b> Solera de hormigón en armado HA-25/P/20/IIa de 15 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
	CANCHA	1	30,00	10,00		300,00	
	CONTRACANCHA	1	30,00	4,00		120,00	
							420,00



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA</b>							
03.01	<b>m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/Ila 2 CARAS e=30 cm VERTIDO BOMBA 5,00 m MURO</b> Hormigón armado HA-25/P/20/Ila elaborado en central, en muro de 30 cm de espesor, i/armadura (70 kg/m <sup>3</sup> ), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m a dos caras, vertido con bomba, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
	FRONTIS	1	10,00	0,30	5,00	15,00	
	PARED IZQUIERDA	1	30,60	0,30	5,00	45,90	
	REBOTE	1	10,00	0,30	5,00	15,00	
							75,90

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 04 REVESTIMIENTOS</b>							
04.01	<b>m2 REVESTIMIENTO MORTERO MONOCAPA PARA FRONTONES</b>						
	Recubrimiento de las paredes de juego del frontón, con revestimiento de una capa, con bruñido fino con mortero Sika TOP 121 (mortero tixotrópico dicomponente a base de cemento, humo de sílice y resinas sintéticas de la casa Sika), aplicado con llana y, estando enlucido sin terminar de fraguar, regularizado con llana de esponja humedecida con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre muro de hormigón, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
	FRONTIS	1	10,00		5,00		50,00
	PARED IZQUIERDA	1	30,00		5,00		150,00
	REBOTE	1	10,00		5,00		50,00
							250,00
04.02	<b>m2 REVESTIMIENTO MORTERO MONOCAPA RASPADO FINO</b>						
	Revestimiento de paredes exteriores del frontón con mortero monocapa, espesor aproximado entre 10 y 15 mm, impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento portland, aditivos y cargas minerales. Aplicado sobre soportes de muros de hormigón. Con acabado textura superficial raspado fino similar a la piedra abujardada, en color a elegir, incluyendo parte proporcional de colocación de malla mortero en los encuentros de soportes de distinta naturaleza, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6 e ISO 9001. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
	TRASERA FRONTIS	1	10,30		5,00		51,50
	TRASERA PARED IZQUIERDA	1	30,60		5,00		153,00
	TRASERA REBOTE	1	10,30		5,00		51,50
							256,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 05 PAVIMENTOS							
05.01	m2 PAVIMENTO DEPORTIVO EPOXI 2 CAPAS ANTIDESLIZANTE						
	Pavimento para pistas deportivas exteriores, formado por dos componentes Epoxi. Imprimación y capa base mediante Epoxi de dos componentes, Sikafloor 156, y capa de acabado mediante ligante Epoxi de dos componentes Sikafloor 261. Color Gris RAL 7043, totalmente colocado.						
	ZONA DE JUEGO	1	30,00	10,00			300,00
	CONTRACANCHA	1	30,00	4,00			120,00
							420,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 06 CERRAJERÍA</b>							
06.01	m MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 35 x 35 h=1,00 m						
	Malla metálica de protección colocada en muro de soporte, realizado con postes de 60 mm. de diámetro y 1,5 mm. de espesor mínimo, colocados cada 3,00 m. de distancia máxima, empotrados un mínimo de 20 cm. en la pared soporte, con un mínimo de 3 hiladas de tensión. Malla galvanizada en caliente de 35x35 mm. de luz máxima, en simple torsión romboidal o entrelazado cuadrado, con alambre de 2 mm. de diámetro mínimo, instalada, incluso replanteo previo, apertura de huecos y recibido de postes con hormigón HM-20/B/20/I de central, con p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada.						
	FRONTIS	1	10,00				10,00
	PARED IZQUIERDA	1	30,00				30,00
	REBOTE	1	10,00				10,00
							50,00
06.02	m MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 35 x 35 h=6,00 m						
	Malla de protección colocada en el lateral derecho del frontis, de 6,00 m de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 35x35 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 60 mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada, incluido replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.						
	LATERAL DERECHO FRONTIS	1	1,00				1,00
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 07 PINTURAS</b>							
07.01	m2 PINTURA FRONTÓN Pintura especial para frontones exteriores o interiores, zona de frontis, pared izquierda y rebote, con pintura a base de resinas sintéticas, en color verde, con dos manos, incluido imprimación fijadora y limpieza.						
	FRONTIS	1	10,00		5,00	50,00	
	PARED IZQUIERDA	1	30,00		5,00	150,00	
	REBOTE	1	10,00		5,00	50,00	
							250,00
07.02	u MARCAJE FRONTÓN 10x30 m Marcaje y señalización de frontón de 10x30 m, en paredes y suelo, según normas de la Federación Española de Pelota.						
	MARCAJE FRONTÓN	1				1,00	
							1,00
07.03	m LÍNEA FALTA FRONTÓN Línea de falta en frontón en posición horizontal o vertical con pletina metálica de 100x5 mm de espesor, atornillada a pared con tornillos de cabeza plana y tacos metálicos de expansión, pintada de blanco, colocada.						
	FRONTIS	2	10,00			20,00	
		1			4,40	4,40	
	PARED IZQUIERDA	1	30,00			30,00	
	REBOTE	1	10,00			10,00	
		1			4,40	4,40	
							68,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD</b>							
08.01	mes ALQUILER CASETA ASEO 8,92 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, termo eléctrico de 50 l, dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	4				4,00	4,00
08.02	u TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).	3				3,00	3,00
08.03	u BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1				1,00	1,00
08.04	u EXTINTOR PORTÁTIL POLVO ABC 6 kg EFICACIA 34A 233B C Extintor de polvo químico polivalente ABC, de 6 kg de agente extintor, de eficacia 34A 233B C; equipado con soporte, manguera de caucho flexible con revestimiento de poliamida negra y difusor tubular, y manómetro comprobable. Cuerpo del extintor en chapa de acero laminado AP04, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo aprox. 9,22 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.	1				1,00	1,00
08.05	u PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, s/R.D. 485/97.	1				1,00	1,00
08.06	m2 MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSIÓN 50/14 Cercado con entelado metálico galvanizado de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro y tornapuntas tubo acero galvanizado de 32 mm de diámetro, montada, i/replanteo y recibido con hormigón H-100/40, tensores, grúppilas y accesorios (amortizable en un solo uso), s/R.D. 486/97.	1	32,51		2,00	65,02	65,02
08.07	u CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00	3,00
08.08	u PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110x55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	2,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08.09	<b>u GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA</b> Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	2,00
08.10	<b>u GAFAS ANTIPOLVO</b> Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00	3,00
08.11	<b>u SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 2 FILTROS</b> Semi-mascarilla antipolvo doble filtro (amortizable en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00	3,00
08.12	<b>u PAR GUANTES LONA REFORZADOS</b> Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00	3,00
08.13	<b>u PAR GUANTES SOLDADOR</b> Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	2,00
08.14	<b>u PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00	3,00
08.15	<b>u PAR DE POLAINAS SOLDADURA</b> Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	2,00
08.16	<b>u PAR DE RODILLERAS</b> Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00	3,00
08.17	<b>u ARNÉS AMARRE DORSAL + CINTURÓN</b> Arnés de seguridad con amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros y hebillas automáticas + cinturón de amarre lateral de doble regulación, fabricados con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Certificado CE Norma UNE-EN 361:2002 y UNE-EN 358:2000, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00	3,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS							
09.01	Tm GESTIÓN RESIDUOS TIERRAS A VERTEDERO						
	Tasa para la deposición directa de residuos de construcción de tierras y piedras de excavación exentos de materiales reciclables en vertedero autorizado por la Comunidad Autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte. Según la operación enumerada D5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.						
							330,75



#### **4.4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
01.01	m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.	1	30,60	14,30		437,58			
							437,58	0,56	245,04
01.02	m3 EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS COMPACTOS <2 m ACOPIO OBRA Excavación a cielo abierto en vaciado de hasta 2 m de profundidad en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y acopio en el interior de la obra a una distancia menor de 150 m, ida y vuelta del vaciado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.	1	30,60	14,30	0,60	262,55			
							262,55	3,39	890,04
01.03	m3 EXCAVACIÓN ZANJA C/MARTILLO ROMPEDOR TERRENOS DUROS ACOPIO OBRA Excavación en zanjas, en terrenos duros con martillo rompedor, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.	2	10,30	3,45	0,90	63,96			
		1	30,00	3,45	0,90	93,15			
							157,11	18,58	2.919,10
01.04	m2 REFINADO MANUAL ZANJA/POZO TERRENOS DUROS Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes. l/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.	2	10,30	3,45		71,07			
		1	30,00	3,45		103,50			
							174,57	6,89	1.202,79
01.05	m2 REFINADO MANUAL VACIADOS TERRENOS DUROS Refinado de paredes y fondos de vaciados, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.	1	30,60	14,30		437,58			
							437,58	6,70	2.931,79
01.06	m3 TRANSPORTE VERTEDERO >20 km CARGA MECÁNICA Transporte de tierras al vertedero a una distancia mayor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga.	330,75				330,75			
							330,75	12,55	4.150,91
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>									<b>12.339,67</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES</b>									
02.01	<b>m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/Ila CIMENTACIÓN VERTIDO BOMBA</b> Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
		2	10,30	3,45	0,90	63,96			
		1	30,00	3,45	0,90	93,15			
							157,11	227,93	35.810,08
02.02	<b>m2 SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/Ila e=15 cm #150x150x6 mm + ENCACHADO e=15 cm</b> Solera de hormigón en armado HA-25/P/20/Ila de 15 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
	CANCHA	1	30,00	10,00		300,00			
	CONTRACANCHA	1	30,00	4,00		120,00			
							420,00	21,54	9.046,80
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES .....</b>									<b>44.856,88</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA</b>									
03.01	<b>m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/Ila 2 CARAS e=30 cm VERTIDO BOMBA 5,00 m MURO</b> Hormigón armado HA-25/P/20/Ila elaborado en central, en muro de 30 cm de espesor, i/armadura (70 kg/m <sup>3</sup> ), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m a dos caras, vertido con bomba, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
	FRONTIS	1	10,00	0,30	5,00	15,00			
	PARED IZQUIERDA	1	30,60	0,30	5,00	45,90			
	REBOTE	1	10,00	0,30	5,00	15,00			
							75,90	445,37	33.803,58
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA.....</b>								<b>33.803,58</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 REVESTIMIENTOS</b>									
04.01	<b>m2 REVESTIMIENTO MORTERO MONOCAPA PARA FRONTONES</b> Recubrimiento de las paredes de juego del frontón, con revestimiento de una capa, con bruñido fino con mortero Sika TOP 121 (mortero tixotrópico dicomponente a base de cemento, humo de sílice y resinas sintéticas de la casa Sika), aplicado con llana y, estando enlucido sin terminar de fraguar, regularizado con llana de esponja humedecida con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre muro de hormigón, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
	FRONTIS	1	10,00		5,00	50,00			
	PARED IZQUIERDA	1	30,00		5,00	150,00			
	REBOTE	1	10,00		5,00	50,00			
							250,00	36,35	9.087,50
04.02	<b>m2 REVESTIMIENTO MORTERO MONOCAPA RASPADO FINO</b> Revestimiento de paredes exteriores del frontón con mortero monocapa, espesor aproximado entre 10 y 15 mm, impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento portland, aditivos y cargas minerales. Aplicado sobre soportes de muros de hormigón. Con acabado textura superficial raspado fino similar a la piedra abujardada, en color a elegir, incluyendo parte proporcional de colocación de malla mortero en los encuentros de soportes de distinta naturaleza, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6 e ISO 9001. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
	TRASERA FRONTIS	1	10,30		5,00	51,50			
	TRASERA PARED IZQUIERDA	1	30,60		5,00	153,00			
	TRASERA REBOTE	1	10,30		5,00	51,50			
							256,00	18,51	4.738,56
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 REVESTIMIENTOS.....</b>								<b>13.826,06</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 PAVIMENTOS</b>									
05.01	<b>m2 PAVIMENTO DEPORTIVO EPOXI 2 CAPAS ANTIDESLIZANTE</b>								
	Pavimento para pistas deportivas exteriores, formado por dos componentes Epoxi. Imprimación y capa base mediante Epoxi de dos componentes, Sikafloor 156, y capa de acabado mediante ligante Epoxi de dos componentes Sikafloor 261. Color Gris RAL 7043, totalmente colocado.								
	ZONA DE JUEGO	1	30,00	10,00		300,00			
	CONTRACANCHA	1	30,00	4,00		120,00			
							420,00	23,23	9.756,60
	<b>TOTAL CAPÍTULO 05 PAVIMENTOS.....</b>								<b>9.756,60</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 CERRAJERÍA</b>									
06.01	m MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 35 x 35 h=1,00 m								
	Malla metálica de protección colocada en muro de soporte, realizado con postes de 60 mm. de diámetro y 1,5 mm. de espesor mínimo, colocados cada 3,00 m. de distancia máxima, empotrados un mínimo de 20 cm. en la pared soporte, con un mínimo de 3 hiladas de tensión. Malla galvanizada en caliente de 35x35 mm. de luz máxima, en simple torsión romboidal o entrelazado cuadrado, con alambre de 2 mm. de diámetro mínimo, instalada, incluso replanteo previo, apertura de huecos y recibido de postes con hormigón HM-20/B/20/I de central, con p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada.								
	FRONTIS	1	10,00				10,00		
	PARED IZQUIERDA	1	30,00				30,00		
	REBOTE	1	10,00				10,00		
							50,00	15,90	795,00
06.02	m MALLA SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA 35 x 35 h=6,00 m								
	Malla de protección colocada en el lateral derecho del frontis, de 6,00 m de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 35x35 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 60 mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada, incluido replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.								
	LATERAL DERECHO FRONTIS	1	1,00				1,00		
							1,00	92,22	92,22
	<b>TOTAL CAPÍTULO 06 CERRAJERÍA .....</b>								<b>887,22</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 PINTURAS</b>									
07.01	m2 PINTURA FRONTÓN								
	Pintura especial para frontones exteriores o interiores, zona de frontis, pared izquierda y rebote, con pintura a base de resinas sintéticas, en color verde, con dos manos, incluido imprimación fijadora y limpieza.								
	FRONTIS	1	10,00		5,00	50,00			
	PARED IZQUIERDA	1	30,00		5,00	150,00			
	REBOTE	1	10,00		5,00	50,00			
							250,00	8,14	2.035,00
07.02	u MARCAJE FRONTÓN 10x30 m								
	Marcaje y señalización de frontón de 10x30 m, en paredes y suelo, según normas de la Federación Española de Pelota.								
	MARCAJE FRONTÓN	1				1,00			
							1,00	1.188,30	1.188,30
07.03	m LÍNEA FALTA FRONTÓN								
	Línea de falta en frontón en posición horizontal o vertical con pletina metálica de 100x5 mm de espesor, atornillada a pared con tornillos de cabeza plana y tacos metálicos de expansión, pintada de blanco, colocada.								
	FRONTIS	2	10,00			20,00			
		1			4,40	4,40			
	PARED IZQUIERDA	1	30,00			30,00			
	REBOTE	1	10,00			10,00			
		1			4,40	4,40			
							68,80	23,15	1.592,72
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 PINTURAS .....</b>									<b>4.816,02</b>



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
08.01	mes ALQUILER CASETA ASEO 8,92 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm, termo eléctrico de 50 l, dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	4				4,00			
							4,00	125,74	502,96
08.02	u TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).	3				3,00			
							3,00	23,42	70,26
08.03	u BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1				1,00			
							1,00	50,17	50,17
08.04	u EXTINTOR PORTÁTIL POLVO ABC 6 kg EFICACIA 34A 233B C Extintor de polvo químico polivalente ABC, de 6 kg de agente extintor, de eficacia 34A 233B C; equipado con soporte, manguera de caucho flexible con revestimiento de poliamida negra y difusor tubular, y manómetro comprobable. Cuerpo del extintor en chapa de acero laminado AP04, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo aprox. 9,22 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.	1				1,00			
							1,00	29,68	29,68
08.05	u PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, s/R.D. 485/97.	1				1,00			
							1,00	12,98	12,98
08.06	m2 MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSIÓN 50/14 Cercado con entelado metálico galvanizado de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro y tornapuntas tubo acero galvanizado de 32 mm de diámetro, montada, i/replanteo y recibido con hormigón H-100/40, tensores, grúppilas y accesorios (amortizable en un solo uso), s/R.D. 486/97.	1	32,51		2,00	65,02			
							65,02	14,75	959,05
08.07	u CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00			
							3,00	7,31	21,93
08.08	u PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110x55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00			
							2,00	2,47	4,94

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.09	u GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00			
							2,00	0,83	1,66
08.10	u GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00			
							3,00	2,12	6,36
08.11	u SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 2 FILTROS Semi-mascarilla antipolvo doble filtro (amortizable en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00			
							3,00	25,97	77,91
08.12	u PAR GUANTES LONA REFORZADOS Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00			
							3,00	2,37	7,11
08.13	u PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00			
							2,00	1,09	2,18
08.14	u PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00			
							3,00	10,66	31,98
08.15	u PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00			
							2,00	1,15	2,30
08.16	u PAR DE RODILLERAS Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00			
							3,00	3,59	10,77
08.17	u ARNÉS AMARRE DORSAL + CINTURÓN Arnés de seguridad con amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros y hebillas automáticas + cinturón de amarre lateral de doble regulación, fabricados con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Certificado CE Norma UNE-EN 361:2002 y UNE-EN 358:2000, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00			
							3,00	30,22	90,66
<b>TOTAL CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>									<b>1.882,90</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
09.01	Tm GESTIÓN RESIDUOS TIERRAS A VERTEDERO								
	Tasa para la deposición directa de residuos de construcción de tierras y piedras de excavación exentos de materiales reciclables en vertedero autorizado por la Comunidad Autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte. Según la operación enumerada D5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.								
							330,75	3,56	1.177,47
	<b>TOTAL CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>								<b>1.177,47</b>
	<b>TOTAL .....</b>								<b>123.346,40</b>

#### **4.5.- RESUMEN DE PRESUPUESTO**

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	12.339,67	10,00
2	CIMENTACIONES .....	44.856,88	36,37
3	ESTRUCTURA .....	33.803,58	27,41
4	REVESTIMIENTOS .....	13.826,06	11,21
5	PAVIMENTOS .....	9.756,60	7,91
6	CERRAJERÍA .....	887,22	0,72
7	PINTURAS .....	4.816,02	3,90
8	SEGURIDAD Y SALUD .....	1.882,90	1,53
9	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	1.177,47	0,95

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>123.346,40</b>
13,00% Gastos generales .....	16.035,03	
6,00% Beneficio industrial .....	7.400,78	

Suma .....	23.435,81
------------	-----------

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>146.782,21</b>
21% I.V.A .....	30.824,26

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>177.606,47</b>
---------------------------------------	-------------------

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Gargantilla del Lozoya, a 25 de Agosto de 2022.

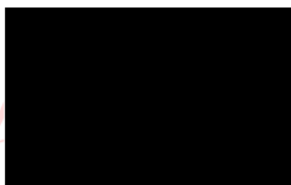
EL AYUNTAMIENTO

EL ARQUITECTO

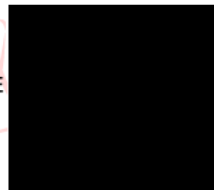
Rafael García Gutiérrez

Jose Garcia-Nieto Sahelices

50526399E  
RAFAEL  
GARCIA (R:  
P2806300F)

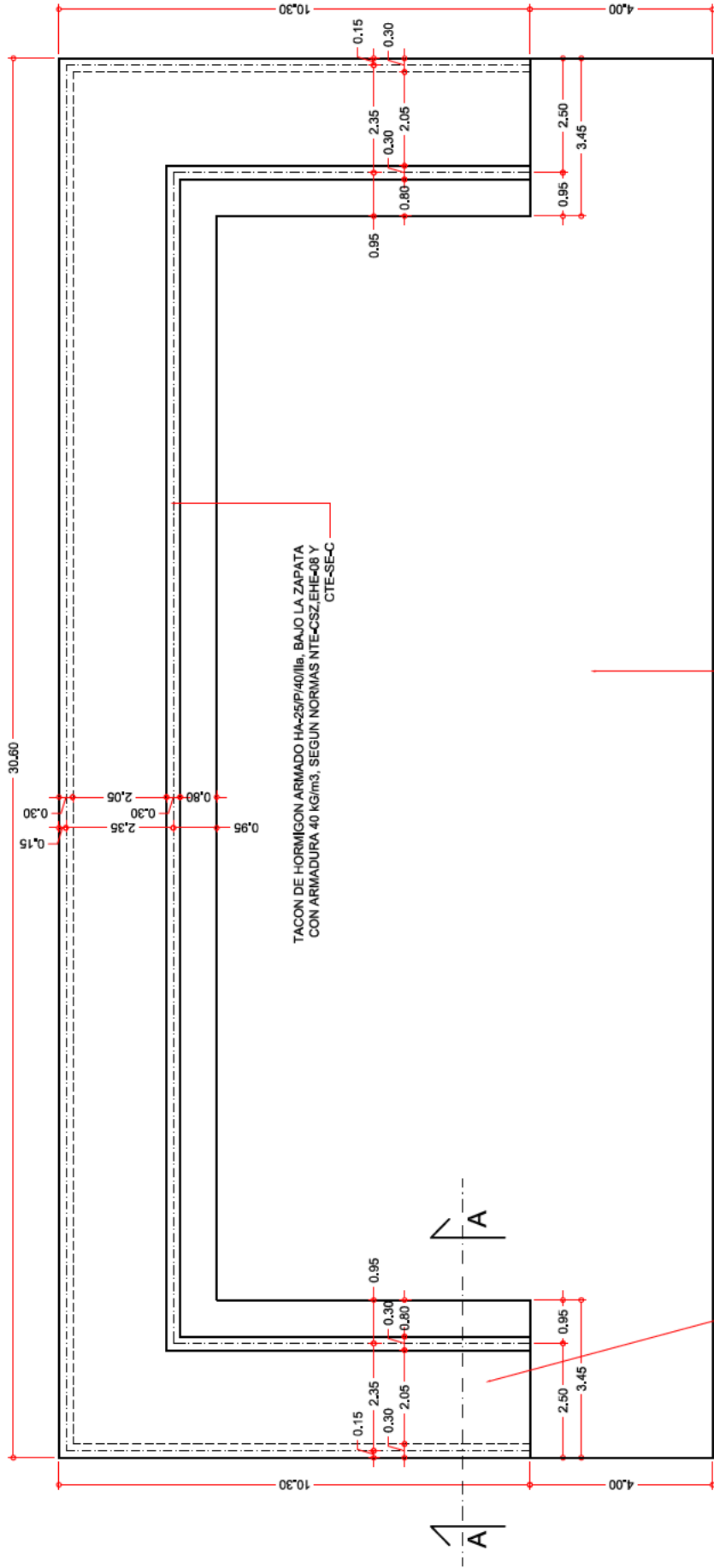


GARCIA-NIETO  
SAHELICES, JOSE  
MARIA ROMAN  
CAMILO (FIRMA)



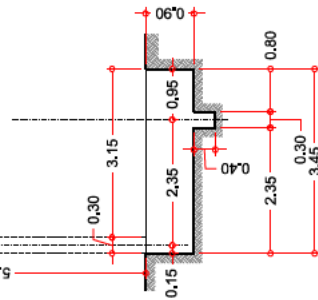
**DOCUMENTO V**  
**PLANOS**





ZAPATA CORRIDA DE HORMIGON ARMADO HA-25/P/40/IIa CON ARMADURAS 40 Kg/m3, SEGUN NORMAS NTE-CSI, EHE-08 Y CTE-SEC

SOLERA DE HORMIGON ARMADO HA-25/P/20/IIa DE 15 Cm DE ESPESOR ARMADO CON MALLAZAO 150x150x6, CON ENCACHADO DE PIEDRA CALIZA 40/80DE 45 C; DE ESPESOR, SEGUN NTE-RSS Y EHE-08



EL ARQUITECTO

GARCIA-NIETO  
SAHELICES, JOS  
MARTA ROMAN  
CARLOS PEREZ

LA PROPIEDAD

ARQUITECTO: JOSE GARCIA-NIETO SAHELICES

POYECTO BASICO Y DE EJECUCION  
DE FRONTON MUNICIPAL  
POLIGONO Nº 3 PARCELA Nº 20 "FUENTE ABAJO"  
GARGANTILLA DEL LOZOYA Y PINILLA DE BUITRAGO  
(MADRID)

REF. CATASTRAL= 28063A003000020

AUTOR DEL ENCARGO

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GARGANTILLA DEL LOZOYA Y PINILLA DE BUITRAGO

PLANO

Ref

560/22

ESCALA

1/100

FECHA

AGOSTO-2022

NUMERO

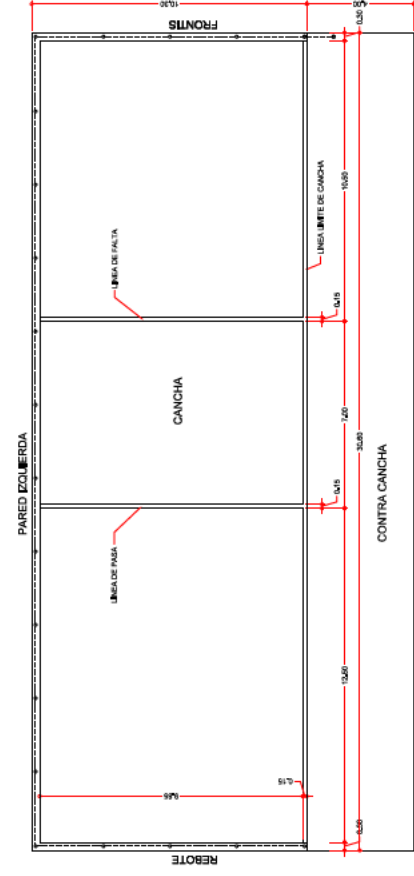
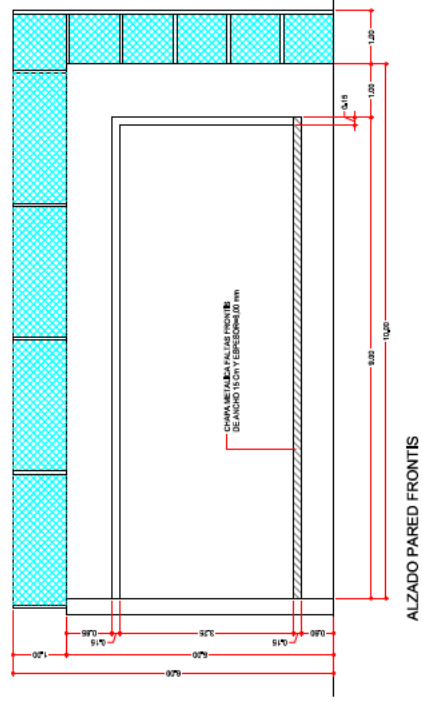
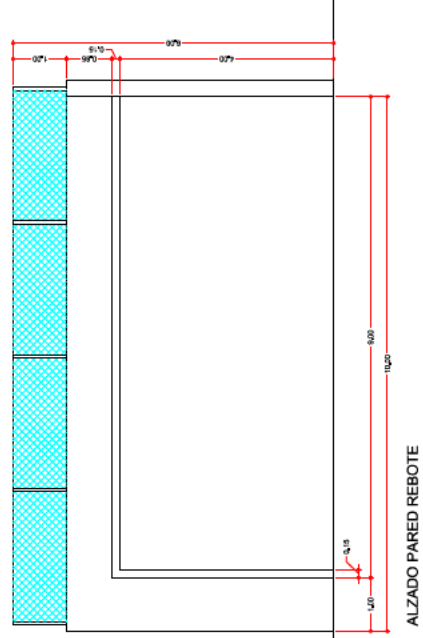
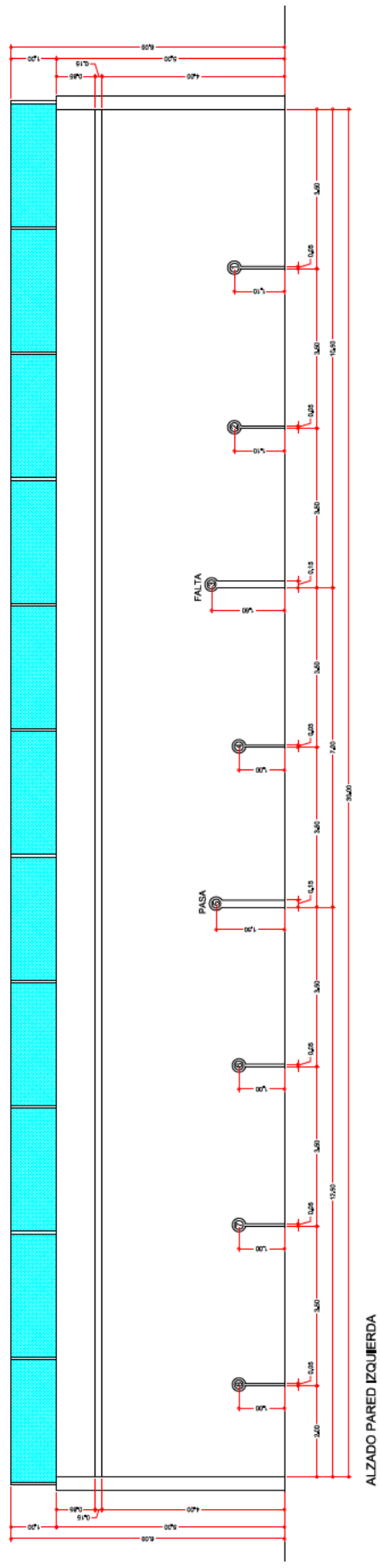
02


SECCION-AA

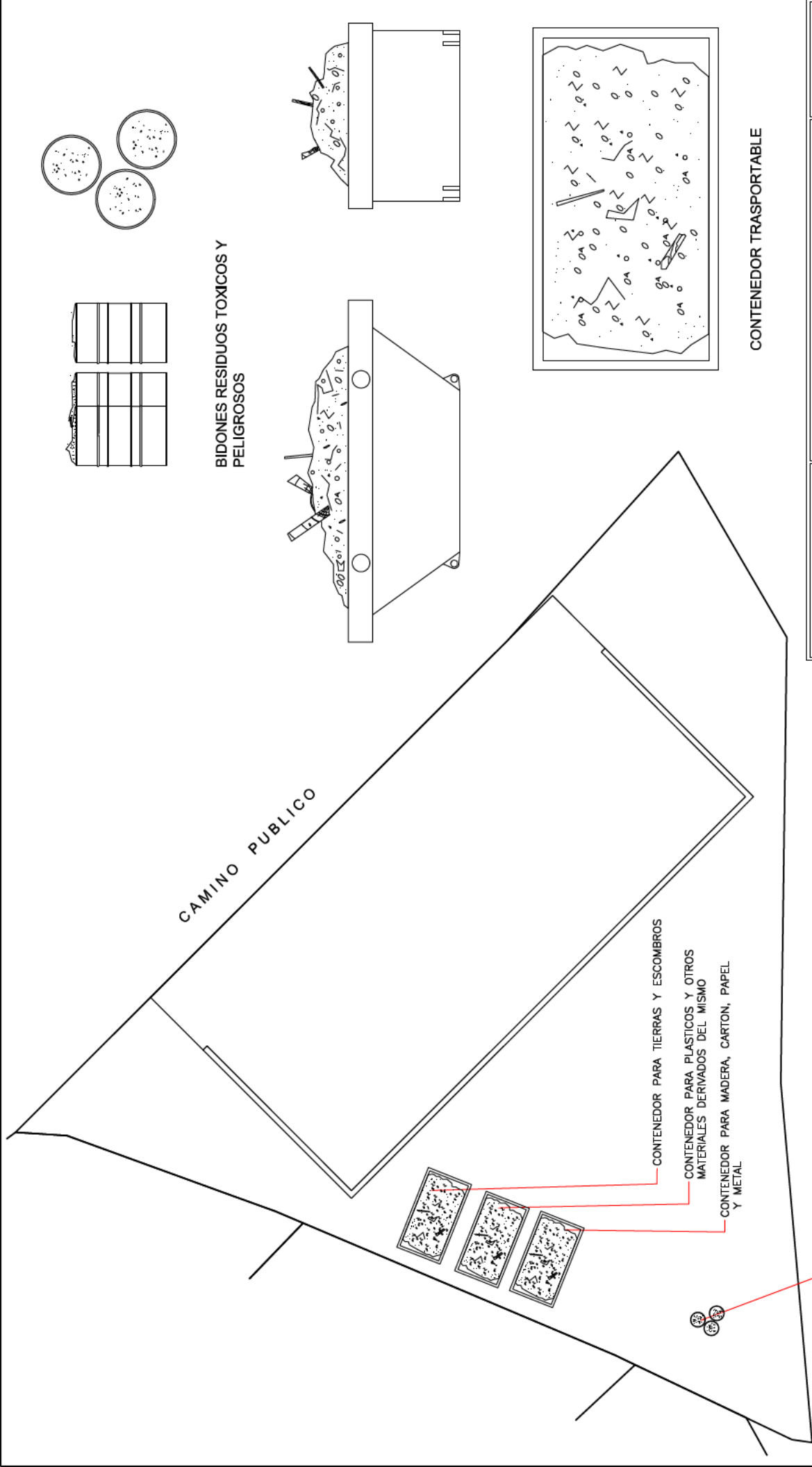
CIMENTACION







 <p>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA</p> <p>CHILE</p>	<p>PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN</p> <p>POLICIÓN PARA MANEJO DE INSECTICIDAS</p> <p>GANADERÍA DE LA ZONA DE LA SIERRA DE BUTRIFANO</p> <p>(PROYECTO 1980)</p> <p>REF. CANTONERO 00000000000000000000</p>		<p>LA PROYECTADA</p>
	<p>ARQUITECTO: JOSÉ GARCÍA-MANRITO SANCHELES</p>		
<p>FECHAS:</p> <p>1980</p> <p>ACCIÓN 2023</p>	<p>04</p>	<p>SEÑALACION</p>	<p>LA PROYECTADA</p>



		ARQUITECTO: JOSE GARCIA-NIETO SAHELICES <b>POYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE FRONTON MUNICIPAL</b> POLIGONO Nº 3 PARCELA Nº 20 "FUENTE ABAJO" GARGANTILLA DEL LOZOYA Y PINILLA DE BUITRAGO (MADRID) REF. CATASTRAL= 28063A003000020		EL ARQUITECTO GARCIA-NIETO SAHELICES, JOSE MARIA ROMAN GARCIA (FIRMA)
Ref 560/22	ESCALA 1/200	AUTOR DEL ENCARGO EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GARGANTILLA DEL LOZOYA Y PINILLA DE BUITRAGO		LA PROPIEDAD
FECHA AGOSTO-2022		PLANO		
NUMERO <b>05</b>		GESTION DE RESIDUOS		

CAMINO PUBLICO

CAMINO PUBLICO