

**DEPÓSITO, CASETA DERIVACIÓN Y CONDUCCIONES**

AREA URTATZA

LEGAZPI

**PROYECTO**

OCTUBRE 2014

fecha: fase: localidad: ámbito: proyecto:

Propiedad conforme:

LURKIDE HONDALANAK, S.L.

Arquitectos:

JAVIER CORTA ECHANIZ - PATXI CORTA ECHANIZ - JAVIER CORTA MARTINEZ

Este documento es copia del original y es propiedad de los redactores del mismo. El uso total o parcial, su copia o modificación necesita de la autorización expresa del autor, queda prohibida cualquier modificación unilateral del documento.

11/11/2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACION EN GIPUZKOA  
GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA

**VISADO BISATUA**



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACION EN GIPUZKOA  
GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA

11/11/2014  
**VISADO BISATUA**

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

1

I. Memoria

# I. MEMORIA Y ANEJOS

**DOCUMENTOS:**

- I- MEMORIA Y ANEJOS
- II- PLANOS
- III- PRESUPUESTO
- IV- PLIEGO DE CONDICIONES



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

2

I. Memoria



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez**

## Índice del documento

### I. MEMORIA

1. Antecedentes.
2. Objeto.
3. Obras previstas.
4. Plazo de ejecución.
5. Descripción de las obras.
6. Descripción de la estructura.
7. Clasificación exigida a las empresas para realización de la obra.
8. Normativa de aplicación.
9. Gestión de residuos de construcción.
10. Estudio de Seguridad y Salud.
11. Plan de Control de Calidad.

ANEJOS:            ANEJO 1: Estructura  
                         ANEJO 2: Red vaciado del nuevo depósito Urtatza  
                         ANEJO 3: Estudio de gestión de residuos de construcción  
                                 Fase 1ª: Caseta, conducciones y depósito.  
                                 Fase 2ª: Ampliación depósito.



**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

4

I. Memoria



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez**

## 1. ANTECEDENTES

En el Proyecto de Urbanización del A.U. 40 Urtatza–Zaharpe de Legazpi, Texto Refundido redactado en Febrero de 2009 se incluyeron memoria, planos y presupuesto de las obras que eran necesarias efectuar para la construcción de una caseta de derivación y un nuevo depósito de abastecimiento de agua para el municipio de Legazpi.

Desde el Plan General de Ordenación Urbana se contemplaba la construcción de dos depósitos, uno en la zona de Goenaga y otro en éste ámbito de Urtatza con una capacidad inicial de 500 m<sup>3</sup> ampliables a 2000 m<sup>3</sup>.

Los gastos de cada infraestructura general de abastecimiento se planteaban que debía ser costado por tres áreas previstas en las NN.SS. Las del área de Goenaga por un lado, y las de Urtatza por tres áreas entre las que se encuentran el A.U.45 Urtatzola y el A.U.40 Urtatza–Zaharpe.

El planteamiento de este nuevo depósito a una cota más elevada, radica en una falta de presión en todo el ámbito de Urtatza y en la necesidad de una nueva acumulación de acuerdo con las previsiones de las Normas Subsidiarias.

El área de Urtatza–Zaharpe es la única que actualmente se encuentra en ejecución, por lo que resulta imposible sufragar los gastos que deberían de ser costados entre tres áreas. Ante estas diferencias económicas se han tenido reuniones entre Gipuzkoako Ur Kontsortzioa y el Ayuntamiento con el objeto de ver si es posible buscar una nueva solución a las indicaciones del P.G.O.U. atendiendo a la situación actual.

En primer lugar se considera el descenso de la demanda tanto por la crisis como por el ahorro general de la sociedad y por otra parte debido al esfuerzo que se está realizando por el Consorcio para evitar la pérdida y fugas de agua de las redes, se considera que no hace falta más que un depósito.

Por otro lado hay que tener en cuenta que plantear un depósito de 500 m<sup>3</sup> ampliable a 2000 m<sup>3</sup> económicamente no supone gran diferencia, ya que todo el complejo sistema de acometidas, válvulas, accesorios, etc. sigue siendo el mismo, lo único que se modifica es el edificio básico del depósito, por lo que se considera plantear un único depósito de 2000 m<sup>3</sup> desde el Consorcio.

La construcción de este depósito se afronta por fases y en función del crecimiento. En la primera fase se incluyen todas las partidas comunes (caseta de derivación, conducción de alimentación, cámara de llaves, acometida eléctrica, telemando, conducción de distribución y desagüe) y la primera fase del depósito con una capacidad de 1000 m<sup>3</sup>. En una segunda fase se ampliaría este depósito hasta alcanzar los 2000 m<sup>3</sup>.



## 2. OBJETO

El objeto del presente proyecto consiste en llevar a cabo la construcción de una caseta de derivación que se ubica en el propio área y el nuevo depósito de agua en la zona alta del ámbito urbanístico A.U.41 Urtatza-Zahar. Asimismo se realizará todas las partidas comunes como son la conducción de alimentación, cámara de llaves, acometida eléctrica, telemando, conducción de distribución y desagüe.

La caseta de derivación dispone de su parcela ya que en la Reparcelación de Urtatza-Zaharpe se dejó como independiente para este uso. El depósito de agua se ubica en una parcela de 2.700 m<sup>2</sup> situada al Norte del ámbito A.U.40 Urtatza-Zaharpe y cuya propiedad que debía ser gestionada por el ámbito A.U.45 Urtatzola por el momento deberá ser gestionada su propiedad por el Ayto. de Legazpi.

En este proyecto de caseta de derivación y depósito de agua grafía la solución de abastecimiento de agua propia del área para una mejor comprensión del conjunto.

## 3. OBRAS PREVISTAS

Las obras previstas en el presente Anejo del Proyecto de Urbanización básicamente corresponden a:

FASE 1<sup>a</sup>:

- a. Desvío de la red en ALTA (Fuera del área A.U. 40).
- b. Caseta de Derivación.
- c. Nuevo Depósito: 1000 m<sup>3</sup>.
- d. Conducción de alimentación al depósito.
- e. Conducción de distribución del depósito al área.

FASE 2<sup>a</sup>: a. Ampliación depósito hasta 2000 m<sup>3</sup>.

El presente documento ANEJO modifica y sustituye la previsión hecha inicialmente en el Proyecto de Urbanización en lo referente al depósito de agua y caseta de derivación.

## 4. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución para la realización de las obras descritas es de:

1<sup>a</sup> FASE: 7 MESES.

El plazo de ejecución de la segunda fase se establecerá en el momento en el que se requiera la construcción de la ampliación del depósito debido al aumento de las necesidades del Municipio.

**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez





## 5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 1ª FASE

#### a. Desvío de la red en ALTA

Una vez modificado, el desvío de la red de ALTA, dentro del A.U. 40, se trata de llevar a cabo el desvío fuera del área. Desde el punto indicado en el plano se llevará la conducción hasta la caseta de derivación y desde esta hasta su conexión a la red existente de FDØ350.

El abastecimiento general al nuevo depósito de Urtatza se realiza desde la red en ALTA que llega desde el depósito de Barrendiola.

#### b. Caseta de Derivación

##### **Descripción general**

La caseta de derivación se emplaza en la parte alta del ámbito Urtatza-Zaharpe, limitando por el Este con el camino que enlazará el nuevo depósito de agua y por donde está prevista la distribución de agua entre ambos recintos.

Corresponde a un local de 5,10x8,00 m. semi-enterrado cuya parte frontal se prolonga hasta 12 m. para acoger la red de Alta, con una altura exterior máxima de unos 3 m. Las caras que dan al monte quedan enterradas correspondiendo a un muro de contención, siendo fachadas el lateral de acceso y frente de camino.

La entrada del local se ha previsto por fachada lateral a la cota 453,00. Es una pequeña plataforma donde se ubican los cuadros eléctricos. La solera del recinto de derivación estará a la cota 451,50 cuyo acceso se resuelve con una escalera metálica situada frente a la entrada.

La cubierta de la caseta de derivación es plana y estará a dos niveles con tratamiento final de grava drenante sobre impermeabilización. En fachada principal tendrá huecos de iluminación y en la parte más alta unas rejillas de ventilación. Las fachadas serán de hormigón con encofrado para quedar vistos.

La parcela donde se ubica la caseta de derivación dispone en su entrada de un espacio que queda configurado por el murete que se prolonga desde el muro de contención posterior y servirá de aparcamiento para el vehículo de los servicios de asistencia. Este espacio será suficiente para el aparcamiento de un vehículo y contará con pavimentación asfaltada.

#### **Instalaciones Caseta de Derivación**

La conducción de agua derivada a la Caseta es la red de alta Ø350 previamente desviada y desde la que parte la nueva conducción de Ø250 que abastecerá al nuevo depósito.



La red de alta contendrá una válvula antes de la derivación y otra después; la red de abastecimiento tendrá una válvula en el inicio del recorrido. En la conducción general se dispondrá una ventosa antes de la primera válvula (punto más alto en caso de cierre) y en el macizo entre las dos válvulas se colocará una T de derivación en DN150 con brida ciega. Tras este macizo se colocará una ventosa que no será necesaria en caso de que la existente esté en buen estado. Toda la calderería será hidráulica en Inox AISI-316-L.

Por su parte la red de abastecimiento además de contener la válvula y el carrete de desmontaje en el inicio de la conducción, se le añaden dos válvulas con un anti-retorno para facilitar un posible bombeo de agua al depósito.

El recinto de derivación tendrá un sumidero de desagüe en el punto más bajo del recinto y un punto de vaciado de conducciones. Ambos trazados desaguan con dos conductos de PVCØ315 que discurren bajo solera hasta la arqueta exterior y cuyo fondo se prevé a la cota 449,10 evitando la posible inundabilidad de la caseta.

Las instalaciones de electricidad se acometerán desde el armario de control y medida ubicado en el murete lateral de acceso, que a su vez se suministra desde la urbanización de Urtatza con 2Ø160, conducciones que se prolongan al nuevo depósito para su acometida y en previsión de futuras actuaciones.

El cuadro general de la caseta se sitúa junto a la entrada dando servicio al alumbrado interior y a la señalización. Se prevé un punto de luz exterior. Se realizará toma de tierra en cimentación y elementos metálicos.

La conducción de Ø110 para el cable telemando de Ø110 viene del vial del área Urtatza hasta una arqueta prevista junto a la caseta de derivación, desde esta caseta se suministrará al depósito con cable EAP-SPR.

### **Estructura Caseta de Derivación**

La solera de esta caseta será una losa de cimentación de hormigón armado de 45 cm. de espesor y los cierres perimetrales serán muros de hormigón armado de 40 y 25 cm. de espesor. La plataforma de entrada se ejecutará con losa armada de 22 cm. Pilar de hormigón armado alineado a la delimitación de espacios interiores y cubrición con losa armada de 20 cm. prevista a dos niveles.

La caseta de derivación se construirá atendiendo la normativa de seguridad estructural. Las acciones y cargas consideradas se recogen en el apartado 5 de la presente Memoria.

### **b. Nuevo Depósito**

#### **Descripción general**

El nuevo depósito general se emplaza en el ámbito urbanístico nº 41 Urtatza-Zahar, al Norte del área Urtatza-Zaharpe en un terreno situado junto al camino que enlaza dichos ámbitos. Como se ha mencionado, en la 1ª Fase se realiza un depósito de 1000 m³ de capacidad que será ampliado a 2000 m³ en una segunda fase.



La topografía de este terreno presenta un desnivel de unos 7 m. que desciende al Noreste y por el Suroeste queda bordeada por el camino que sube del ámbito Urtatza-Zaharpe. El acceso rodado al depósito será desde la confluencia del camino con la parte más baja del terreno.

El depósito de agua (1ªFASE) será una construcción rectangular semi-enterrada que se adapta a la ladera del terreno. Tiene unas dimensiones exteriores de 14,00x20,00 m. y en la parte lateral de frente al acceso rodado, se le adosa un recinto cerrado de 5,54x11,00 m. por donde se accederá tanto al depósito como a las instalaciones propias de dicho depósito (cámara de llaves).

Las paredes del depósito serán de hormigón armado de un espesor de 40 cm. (muro de contención en zona posterior). Interiormente se compartimenta en dos senos o vasos de iguales dimensiones: 13,30x9,25 m. y con la altura máxima de 4,00 m. de la lámina de agua, alcanzarán una capacidad de unos 1.000 m<sup>3</sup>. La cota interior de los vasos estará a la 479.

Desde la entrada prevista a la cota 479,65 por una parte se desciende a la zona de instalaciones, cloración y valvulería del depósito situada a la 477,80 y por otra parte se asciende hasta alcanzar la cota 483,59 más elevada, situada entre la división de vasos y por donde se da acceso a cada uno de ellos.

La comunicación entre ambas zonas y entre vasos será mediante diferentes escaleras: las que dan paso a la cámara de llaves y a los vasos del depósito serán de hormigón realizadas in-situ, las escaleras que sirven de acceso desde la entrada al depósito serán metálicas y todas ellas contarán con barandillas de acero inoxidable.

El recinto de entrada tendrá la misma altura que el depósito, mientras que en el límite entre ambos espacios la disposición de las escaleras hace que parte de la edificación sobresalga en altura. Asimismo, tanto el depósito como el recinto de acceso dispondrán en las partes más altas de huecos de ventilación protegidos con valla antipájaros.

Las cubiertas serán planas con pendientes mínimas del 2% con antepechos de borde y gárgolas de desagüe, y tendrán un tratamiento de canto rodado sobre la impermeabilización en su acabado. Fachadas de hormigón con encofrado para quedar vistos.

La entrada principal se remete del exterior bajo la losa que hace de "visera". Esta se sitúa en fachada Sureste y se accede desde la antepuerta de rodadura y aparcamiento exterior situado contra el monte y que queda retirada del camino público. El recinto exterior se protege con un cierre de finca tipo emparrillado de diferentes alturas y tendrá acceso por puerta metálica batiente de 5,00 m. de hoja. La pavimentación del aparcamiento será de hormigón y el acceso rodado asfaltado.

### Instalaciones del Nuevo Depósito

El depósito se alimentará de agua mediante la conducción de FD Ø250 mm. que proviene de la caseta de derivación con un trazado ascendente en todo su recorrido, desviada previamente desde la red en alta de Barrendiola de FD Ø350 mm. y que llegará a la cámara de llaves por el acceso al recinto, donde se dividirá para abastecer a cada seno.

Esta conducción entrará por encima de la lámina de agua, fijada al muro de separación y llegará hasta la parte central de cada seno donde tendrá un codo de 45º orientado hacia el centro. La salida de abastecimiento de cada vaso se volverá a unir en la cámara de llaves en una conducción de FD Ø250 mm.

La totalidad de válvulas serán con calderería hidráulica en Inox AISI 316-L. A la conducción de distribución se colocará una ventosa natural mediante T y tubería de INOX DN100 orientada a vaso y por encima de la lámina de agua.

Los vasos del depósito tendrán su correspondiente sumidero de vaciado en el punto más bajo que se conducirá con tubos de Ø200 hasta la cámara de llaves, recogándose ambas en una conducción de vaciado de Ø315 que vierte a una arqueta exterior conectada con el pozo de resalto previsto en la zona de antepuerta. La cámara de llaves tendrá su propio sumidero y un desagüe de Ø315 que asimismo verterá a dicho pozo de resalto cuyo fondo estará a la cota 475,50 garantizando una correcta evacuación sin riesgo de inundabilidad de la cámara de llaves.

El vaciado general se dirige hacia la cuenca Norte del municipio con una red de Ø315 de recorrido descendente y pozos de registro de altura variable; y que en su inicio parte por el límite este del terreno, una vez recogidas las aguas de escorrentía de las antepuertas con una conducción que discurre por el borde exterior del recinto cerrado.

El abastecimiento de electricidad se realizará desde la arqueta de Iberdrola situada en el borde del camino, cuya canalización se ha previsto realizar desde la urbanización del ámbito con 2Ø160. El suministro al depósito se realiza con una conducción de Ø110 que llegará el armario de protección y medida situado junto a la puerta de rodadura y por donde abastecerá al cuadro general previsto en la parte más alta de la cámara de llaves (según REBT y potencia 9,9 Kw).

La instalación de electricidad interior y señalización será conforme a las necesidades, con focos de iluminación en vasos y cámara. Punto de luz exterior. Tomas de tierra en cimentación de cámara de llaves y elementos metálicos. Cable EAP-SPR desde la arqueta de telemando prevista junto a la Caseta de Derivación hasta arqueta de depósito (ver detalle de zanja tipo).

En todo momento se seguirán las recomendaciones indicadas por Gipuzkoako Ur Kontsultazioa en cuanto al telemando, armario de control, configuración, conexiones, alumbrado, etc. además de las especificaciones del Reglamento Técnico de las instalaciones de abastecimiento de agua.

### Estructura Nuevo Depósito

El nuevo depósito se conforma de dos partes diferenciadas.

En primer lugar, el vaso propiamente dicho y en segundo lugar, la cámara de llaves y bombas anejo al vaso, situado en una cota inferior.

El vaso propiamente dicho se constituye en base a unos muros de hormigón armado de 40 cm de espesor.



Teniendo en cuenta que el depósito se encuentra en ladera, el mismo resultará empotrado en la parte alta y su paralela en la parte baja sobresale del perfil propio del terreno según se observa en la sección, por lo que esta circunstancia hace que la construcción sea la adecuada.

Esto hace que la cimentación de dichos muros se construya de manera diferente. La zapata del muro de la parte alta se empotrará directamente en la roca. El muro intermedio del depósito se prevé con una cimentación que necesitará hormigón ciclópeo para su empotramiento en roca y para construir el muro de la parte baja se llevará a cabo una cimentación corrida del hormigón ciclópeo desde la roca hasta la base de la zapata, para a partir de este punto construir la zapata y el muro propiamente dicho.

Para completar el depósito es necesario prever en el interior del vaso pilares de hormigón armado que soportan la base de la cubierta cimentados asimismo en roca.

El suelo del vaso está constituido por una losa armada de 40 cm de espesor apoyada en las zapatas.

La estructura superior o tapa del vaso se prevé una losa armada de 27 cm

La cámara de llaves y cuarto de bombas es un recinto que se dispone a una cota de metro y medio más baja tanto del vaso como del entorno exterior. Para la construcción del mismo se prevé unos muros de sótano de una altura de aproximadamente 1,5 m cimentado en una zapata corrida.

Sobre este muro se construye un muro fachada de hormigón visto que sirve a su vez de soporte de losa o cubierta superior. Esta es de 27cm de espesor.

La totalidad de la estructura se construirá atendiendo a la normativa de seguridad estructural. Las acciones y cargas consideradas se recogen en el apartado 5 de la presente Memoria.

### **c. Conducción de alimentación Nuevo Depósito**

La conducción de agua de FD Ø250 mm. que alimentará al depósito partirá desde la Caseta de Derivación situada en el ámbito de Urtatza-Zaharpe, resuelta a partir de la derivación que se efectúa desde la red en alta de FD Ø350 mm.

El trazado de esta conducción se efectúa por el borde del vial que comunica el depósito general de agua con la Caseta de Derivación.

Alcanzará la caseta de llaves antes de dar entrada al depósito y donde se dispondrá el caudalímetro exigido, las válvulas de regulación y accesorios, siguiendo las indicaciones de Gipuzkoako Ur Kontsortzioa.

Se adjuntan los perfiles longitudinales de la conducción de derivación, observando que no es necesaria la incorporación de ventosa o desagüe en los extremos de la conexión.



Respecto la conducción del telemando, al armario de control, configuración, conexiones con Barrendiola, etc... serán acordes con el sistema existente y con las indicaciones puntuales de GUSA.

Conducción de distribución del Nuevo Depósito al área

La distribución del suministro de agua partirá desde el depósito con un conducto de FD Ø250 mm. recorriendo el camino de enlace con Urtatza-Zaharpe en el tramo que separa el depósito/caseta y que seguirá bordeando el Este y el Sur del ámbito, abasteciendo según las previsiones de la urbanización.

## **2ª FASE**

### **a. Ampliación depósito hasta 2000 m<sup>3</sup>**

#### **Descripción general**

Cuando las necesidades del Municipio así lo requieran se procederá al a ampliación del depósito descrito en la 1ª fase. Dicha ampliación consistirá en la conexión del depósito a dos nuevos senos o vasos de iguales anexos a los realizados en la 1ª Fase con dimensiones: 13,30x9,25 m. y con la altura máxima de 4,00 m. de la lámina de agua, se alcanzará una capacidad de unos 1.000 m<sup>3</sup>. Así la capacidad total del depósito será de unos 2000 m<sup>3</sup>. La cota interior de los vasos estará a la 479.

La cubierta de esta ampliación será una prolongación de la ya realizada en la 1ª FASE será plana con pendientes mínimas del 2% con antepechos de borde y gárgolas de desagüe, y tendrán un tratamiento de canto rodado sobre la impermeabilización en su acabado.

Las fachadas de hormigón con encofrado para quedar vistos.

Para posibilitar el conexionado de los dos fases del depósito será necesario el corte parcial de los muros que las separaran.

#### **Instalaciones de la ampliación del depósito**

Las instalaciones previstas en la ampliación del depósito serán las necesarias para el suministro de agua a los nuevos senos y su correspondiente vaciado. Asimismo se dotará a la ampliación de iluminación, sondas, etc. que sean necesarias a criterio de los Técnicos de GUSA.

#### **Estructura ampliación del depósito**

Para posibilitar la continuidad de los muros y losas de la 1ª y 2ª Fase del depósito, estos se taladrarán para incorporar las esperas de las armaduras.

La estructura será similar a la realizada en la 1ª Fase, los vasos propiamente dicho se constituyen en base a unos muros de hormigón armado de 40 cm de espesor.



Teniendo en cuenta que la ampliación del depósito se encontrará en ladera al igual que la Fase 1ª, resultará empotrado en la parte alta y su paralela en la parte baja sobresale del perfil propio del terreno según se observa en la sección, por lo que esta circunstancia hace que la construcción sea la adecuada.

Esto hace que la cimentación de dichos muros se construya de manera diferente. La zapata del muro de la parte alta se empotrará directamente en la roca. El muro intermedio del depósito se prevé con una cimentación que necesitará hormigón ciclópeo para su empotramiento en roca y para construir el muro de la parte baja se llevará a cabo una cimentación corrida del hormigón ciclópeo desde la roca hasta la base de la zapata, para a partir de este punto construir la zapata y el muro propiamente dicho.

Para completar el depósito es necesario prever en el interior del vaso pilares de hormigón armado que soportan la base de la cubierta cimentados asimismo en roca.

El suelo del vaso está constituido por una losa armada de 40 cm de espesor apoyada en las zapatas.

La estructura superior o tapa del vaso se prevé una losa armada de 27 cm

La totalidad de la estructura se construirá atendiendo a la normativa de seguridad estructural. Las acciones y cargas consideradas se recogen en el apartado 6 de la presente Memoria.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El sistema estructural elegido para la construcción de la Caseta de Derivación y Nuevo Depósito de agua se ha adoptado teniendo en cuenta las características de las construcciones y de los informes geotécnicos de ambas localizaciones (se adjunta el informe geotécnico del nuevo emplazamiento del depósito). Las excavaciones y desmontes se ejecutarán de acuerdo a los taludes máximos que se señalan en dichos documentos.

La cimentación será a base de losas de hormigón armado sobre roca y ejecutada sobre base de hormigón de limpieza. Muros perimetrales de hormigón armado encofrados a una-dos caras con material granular filtrante en trasdoses y drenaje perimetral. Losas armadas en cubiertas. Pilares de hormigón armado y metálicos.

La justificación de los cálculos de la estructura queda reflejado en el Anejo I-Estructura.



## 7. CLASIFICACIÓN EXIGIDA A LAS EMPRESAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Las empresas que realicen los diferentes trabajos descritos en este proyecto tendrán una categoría según la siguiente tabla:

GRUPO	SUBGRUPO		CATEGORIA
EDIFICACIONES			
C	02	Estructuras de fáb./hormigón	C
HIDRAULICAS			
E	01	Abastecimiento y saneamiento	E

## 8. NORMATIVA DE APLICACIÓN

En el presente Proyecto se han tenido en cuenta las Normas vigentes aplicables sobre la construcción.

- Reglamento Técnico de "Gipuzkoako Ur Kontsortzioa"
- REBT. Reglamento Electrotécnico de baja tensión.
- EHE-08. Instrucción de hormigón estructural.
- NCSE-02. Normativa de construcción sismorresistente: Parte general y edificación.
- CTE. Código Técnico de la Edificación.
- EAE. Instrucción de acero estructural.
- EUROCÓDIGOS: EC1. Parte 4 de acciones en silos y depósitos.  
EC2. Parte 3 de depósitos y estructuras de contención.  
EC7. Parte 1 de reglas generales.  
EC8. Parte 4 de depósitos y estructuras de contención.

## 9. GESTIÓN RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

De acuerdo al D. 112/2012 de 26 de Junio, que legisla los residuos de construcción y demolición de las obras, se incorpora un estudio específico de gestión de residuos de construcción, con una estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra con arreglo a la lista europea MAM/304/2002 y las diversas medidas de prevención, reutilización y separación con arreglo a dicho Decreto, además de una valoración del coste y el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Se realizará gestión de residuos de construcción correspondiente a cada una de las fases descritas.



## 10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 por el que se implanta la obligatoriedad por parte del promotor de nombrar el coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto para la redacción del Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo, se señala, que el citado Estudio será redactado y dirigido por técnico competente.

Se presenta el Estudio de Seguridad y Salud de la 1ª Fase, el correspondiente a la 2ª Fase se redactará en el momento de realizar dicha Fase de acuerdo a la Normativa vigente.

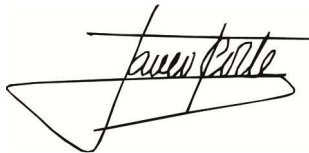
## 11. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

En cumplimiento del Decreto 238/1.996 de 22 de Octubre del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, se redactará el correspondiente proyecto específico por técnico competente.

Se presenta el Plan de Control de Calidad de la 1ª Fase, el correspondiente a la 2ª Fase se redactará en el momento de realizar dicha Fase, de acuerdo a la Normativa vigente.

Donostia-San Sebastian, Octubre de 2014

### Los arquitectos



Javier Corta Echaniz



Patxi Corta Echaniz



Javier Corta Martinez





COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACION EN GIPUZKOA  
GIPUZKOAKO ORDENKARITZA

11/11/2014

**VISADO BISATUA**

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

I. Memoria. Anejos

# ANEJOS



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez**

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

I. Memoria. Anejos



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

Proyecto:

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

Legazpi

1

I. Memoria. Anejo 1: Estructura

# ANEJO Nº 1

ESTRUCTURA



**Promotor:** LURKIDE HONDALANAK, S.L.

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

Proyecto:

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

Legazpi

2

I. Memoria. Anejo 1: Estructura



**Promotor:** LURKIDE HONDALANAK, S.L.

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

## 1. OBJETO

El presente documento DB-SE tiene por objeto cumplir con las exigencias básicas de seguridad estructural referidas tanto a resistencia y estabilidad, como a aptitud al servicio de la estructura.

## 2. NORMATIVA DE CONSIDERACIÓN

- EHE-08. Instrucción de hormigón estructural.
- NCSE-02. Normativa de construcción sismorresistente: Parte general y edificación.
- CTE. Código Técnico de la Edificación.
- EAE. Instrucción de acero estructural.
- EUROCÓDIGOS: EC1. Parte 4 de acciones en silos y depósitos.  
EC2. Parte 3 de depósitos y estructuras de contención.  
EC7. Parte 1 de reglas generales.  
EC8. Parte 4 de depósitos y estructuras de contención.

## 3. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

### *Proceso:*

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

### *Situaciones de dimensionado:*

- Persistentes: condiciones normales de uso.
- Transitorias: condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

*Período de servicio:* 50 años.

*Método de comprobación:* Estados límites.

*Definición estado límite:* Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumpla con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

*Resistencia y estabilidad:* Estado límite último: pérdida del equilibrio, deformación excesiva, transformación de la estructura en mecanismo, rotura de elementos estructurales o de sus uniones, inestabilidad de elementos estructurales.

*Aptitud de servicio:* Estado límite de servicio: El nivel de confort y bienestar de los usuarios, correcto funcionamiento del edificio, apariencia de la construcción.

**Promotor:** LURKIDE HONDALANAK, S.L.

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez



## 4. ACCIONES

### Clasificación:

- Permanentes: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
- Variables: Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
- Accidentales: Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

### Verificación de la estabilidad:

$$Ed, dst \leq Ed, stb \left\{ \begin{array}{l} Ed, dst: \text{valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.} \\ Ed, stb: \text{valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.} \end{array} \right.$$

### Verificación de la resistencia de la estructura:

$$Ed \leq Rd \left\{ \begin{array}{l} Ed: \text{valor de cálculo del efecto de las acciones.} \\ Rd: \text{valor de cálculo de la resistencia correspondiente.} \end{array} \right.$$

### Verificación de la aptitud de servicio:

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones ó el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

### Flechas:

Las limitaciones serán de 1/300 tanto para la flecha total.

### Desplazamientos horizontales:

El desplome total límite es 1/500 de la altura total del edificio.

## 5. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN ADOPTADAS EN EL PROYECTO (CTE-DB-SE-AE)

### 5.1. Plantas

#### a) CASETA DE DERIVACIÓN

Cimentación: 21,25 KN/m<sup>2</sup>

Losa armada de 45 cm. canto total ..... 11,25 KN/m<sup>2</sup>

Sobrecarga de uso ..... 10,00 KN/m<sup>2</sup>





**Interior: 8,50 KN/m<sup>2</sup>**

Losa armada de 22 cm. canto total .....	5,50 KN/m <sup>2</sup>
Peso propio.....	1,00 KN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso .....	2,00 KN/m <sup>2</sup>

**Cubierta: 8,50 KN/m<sup>2</sup>**

Losa armada de 20 cm. canto total .....	5,00 KN/m <sup>2</sup>	} No simultáneas
Peso propio.....	2,50 KN/m <sup>2</sup>	
Sobrecarga viento/nieve.....	1,00 KN/m <sup>2</sup>	
Sobrecarga mantenimiento (uso).....	1,00 KN/m <sup>2</sup>	

**b) NUEVO DEPÓSITO DE AGUA****Cimentación: 50,00 KN/m<sup>2</sup>**

Losa armada de 40 cm. canto total .....	10,00 KN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso .....	40,00 KN/m <sup>2</sup>

**Interior: 8,50 KN/m<sup>2</sup>**

Losa armada de 22 cm. canto total .....	5,50 KN/m <sup>2</sup>
Peso propio.....	1,00 KN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso .....	2,00 KN/m <sup>2</sup>

**Cubierta depósito: 11,75 KN/m<sup>2</sup>**

Losa armada de 27 cm. canto total .....	6,75 KN/m <sup>2</sup>	} No simultáneas
Peso propio.....	4,00 KN/m <sup>2</sup>	
Sobrecarga viento/nieve.....	1,00 KN/m <sup>2</sup>	
Sobrecarga mantenimiento (uso).....	1,00 KN/m <sup>2</sup>	

**Cámara de llaves: 9,00 KN/m<sup>2</sup>**

Losa armada de 22 cm. canto total .....	5,50 KN/m <sup>2</sup>	} No simultáneas
Peso propio.....	2,50 KN/m <sup>2</sup>	
Sobrecarga viento/nieve.....	1,00 KN/m <sup>2</sup>	
Sobrecarga mantenimiento (uso).....	1,00 KN/m <sup>2</sup>	

**5.2. Escaleras**

Losa maciza de 18 cm. de espesor .....	4,50 KN/m <sup>2</sup>
Peso propio peldañado y revestimiento .....	1,50 KN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso .....	3,00 KN/m <sup>2</sup>

**5.3. Cargas lineales**

Cargas horizontales en barandas y antepechos Planta Tipo (toda) .....	0,80 KN/ml
--	------------



#### 5.4. Acción del viento

Altura de coronación del edificio.....	H < 6 m.
Grado de aspereza del entorno.....	III
Coefficiente eólico de presión, cp.....	0.7
Coefficiente eólico de succión, cs .....	-0.4

#### 5.5. Acciones térmicas y reológicas

Distancia entre juntas de dilatación .....	<40 m.
Acción térmica .....	No se considera.

#### 5.6. Acción sísmica

A efectos de la normativa sobre acciones sísmicas los depósitos deben ser considerados construcciones de importancia especial.

Desde el punto de vista sismológico, la localidad de Legazpi, presenta según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 el siguiente valor de aceleración sísmica básica,  $a_b = 0,04 g$

El método de análisis dinámico que se considera es el modal espectral, para el cual se toman los siguientes valores:

Aceleración básica .....	0,04
Ductilidad ( $\mu$ ) .....	2
Números de modos.....	6
Amortiguamiento estructural.....	5%

### 6. DURABILIDAD

Para el dimensionamiento de las secciones resistentes de hormigón armado se han tenido en cuenta los siguientes recubrimientos nominales, considerando un control de ejecución normal, según la clase de exposición del elemento:

– Clase IV (corrosión por cloruros no marinos): 35mm

### 7. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación, se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

**Situación una acción variable:**  $\gamma_{fg} \cdot G + \gamma_{fq} \cdot Q$

**Situación dos o más acciones variables:**  $\gamma_{fg} \cdot G + 0.9 (\gamma_{fg} \cdot Q) + 0.9 \gamma_{fq} \cdot W$

**Situaciones sísmicas:**  $G + 0.8 Q_{eq} + A_E$



## 8. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y SISTEMAS DE CIMENTACIÓN, CONTENCIÓN Y ESTRUCTURAL ADOPTADOS.

El sistema estructural elegido para la construcción de la Caseta de Derivación y Nuevo Depósito de agua se ha adoptado teniendo en cuenta las características de las construcciones y de los informes geotécnicos de ambas localizaciones realizado por la empresa Oihan, S.L. (se adjunta el informe geotécnico del nuevo emplazamiento del depósito).

Las excavaciones y desmontes se ejecutarán de acuerdo a los taludes máximos que se señalan en dichos documentos.

Los cálculos realizados para comprobar la estabilidad de los muros se ajustan a las directrices de las normas correspondientes.

La cimentación será a base de losas de hormigón armado sobre roca y ejecutada sobre base de hormigón de limpieza. Muros perimetrales de hormigón armado encofrados a una-dos caras con material granular filtrante en trasdoses y drenaje perimetral. Losas armadas en cubiertas. Pilares de hormigón armado y metálicos.

## 9. MÉTODO DE CÁLCULO

### 9.1. Elementos de hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la norma.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.



Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo. Para el dimensionamiento de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

## 9.2. Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de programas informáticos de ordenador (CYPE).

## 10. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

### 10.1. Estructuras de hormigón armado

#### COMPONENTES

##### ACERO

###### BARRAS

- Tipo (art. 31 EHE-08) ..... B 500-S
- Límite elástico ..... 443 N/mm<sup>2</sup>
- Nivel de control (art. 88 EHE-08) ..... Normal
- Coeficiente de minoración  $Y_s$  ..... 1,15

###### MALLAS

- Tipo (art. 31 EHE-08) ..... B 500-S
- Límite elástico ..... 443 N/mm<sup>2</sup>
- Nivel de control (art. 71 EHE-08) ..... en fábrica
- Coeficiente de minoración  $Y_s$  ..... 1,15

##### HORMIGÓN

- Resistencia de Proyecto  $f_{ck}$  ..... 30 N/mm<sup>2</sup>
- Diagrama Tensión-Deformación ..... parábola-rectángulo
- Módulo de deformación longitudinal .....  $E=28577$  N/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de retracción ..... 0,25 mm.xml
- Nivel de control ..... Estadístico
- Coeficiente de minoración  $Y_c$  ..... 1,50

### 10.2. Estructuras de acero

##### ACERO LAMINADO S275JR

- Módulo de elasticidad ..... 210000 N/mm<sup>2</sup>
- Módulo de rigidez ..... 81000 N/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de Poisson ..... 0,3
- Coeficiente de dilatación térmica .....  $1,2 \times 10^{-5}$  (°C)<sup>-1</sup>
- Densidad ..... 7850 Kg/m<sup>3</sup>



## 11. CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN (SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE-08)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN ( SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE-08)							
HORMIGÓN							
Localización	Tipificación	Resistencia de cálculo	Mínimo contenido cemento	Máxima relación A/C	Valor nominal recubrimient.	Nivel de contrl	Coef. Yc
Cimentación	HA-30/B/25/IV	20,0 N/mm2	325 kg/m3	0,50	40+10 mm	Normal	1,50
Muros ciment.	HA-30/B/25/IV	20,0 N/mm2	325 kg/m3	0,50	35+10 mm	Normal	1,50
Vigas ciment.	HA-30/B/25/IV	20,0 N/mm2	325 kg/m3	0,50	35+10 mm	Normal	1,50
Pilares	HA-30/B/25/IV	20,0 N/mm2	325 kg/m3	0,50	35+10 mm	Normal	1,50
Resto elements	HA-30/B/25/IV	20,0 N/mm2	325 kg/m3	0,50	35+10 mm	Normal	1,50
ACERO							
Localización	Designación	Resistencia de cálculo	Producto certificado		Nivel de contrl	Coef. Ys	
Todos los elementos	B-500S	443 N/mm2	Marca N/AENOR		Normal	1,15	
EJECUCIÓN							
Tipo de acción		Nivel de control		Coeficientes			
Permanenes Yg		Normal		1,35			
Permanentes de valor no constante Yg*		Normal		1,50			
Variables Yq		Normal		1,50			

11/11/2014  
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
 DELEGACION EN GIPUZKOA  
 GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA  
**VISADO BISATUA**

## 12. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN (SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE-08)

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN		ESPECIFICACIONES SEGÚN EHE-08				
		GENERAL	ELEMENTOS QUE VARÍAN			
C O M P O N E N T E S	Cemento: Tipo, Clase y Características Art. 26, EHE-08 Según RC-08	CEM III A 42,5N-SR				
	Agua: Cumplirá lo especificado en el Art. 27 EHE-08	162				
	ÁRIDO Art. 28 EHE-08	Clase/Naturaleza	Machaqueo			
		Tamaño máximo (mm)	25			
	Otros Componentes: Aditivos/Adiciones. Art. 29 EHE-08					
ARMADURAS Art. 32 EHE-08	Tipo de Acero	B500S				
	Límite elástico N/mm <sup>2</sup>	443				
H O R M I G Ó N	DOSIFICACIÓN	Designación del AMBIENTE Según Art. 8.2.3 EHE-08	CORROSION CLORUROS NO MARINOS			
		Contenido mínimo de Cemento (kg/m <sup>3</sup> )	325			
		Relación máxima: Agua/Cemento	0,50			
	Dosificación tipo Orientativa	Agua (L) Cemento (kg) Grava (Kg) Arena (Kg)	Agua: 162 Cemento: 325 Grava: 1290 Arena: 645			
	Consistencia		Blanda			
	Asiento Cono de Abrams: cm		5-10			
	Compactación		Vibrado			
	RESIST. CARACT. (n/mm <sup>2</sup> )	A 7 días	21			
		A 28 días	30			
	Otras resistencias especificadas. Observaciones					
PUESTA EN OBRA	Recubr. mínimo de armaduras	35				
CONTROLES						
R E S I S T E N C I A	ENSAYOS DE CONTROL	Nivel	Estadístico			
		Lotes de subdivisión de la obra	Según cuadro Art. 92			
		Frecuencia de ensayos				
		Nº de amasadas a controlar	2			
		Nº de probetas por amasada	4			
		Tipo de probetas	cilíndrica			
	Edad de rotura	7 y 28 días				
Otros ensayos de control según EHE-08		Cono Abrams				
CONTROL DE ACERO	NIVEL	Normal				
OBSERVACIONES:						

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

1

I. Memoria. Anejo 2: Vaciado depósito

# ANEJO Nº 2

RED DE VACIADO DEL NUEVO DEPÓSITO URTATZA



**Promotor:** LURKIDE HONDALANAK, S.L.

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

2

**Legazpi**

I. Memoria. Anejo 2: Vaciado depósito



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez**



### JUSTIFICACIÓN DE LA RED DE VACIADO DEL DEPÓSITO

En el presente ANEJO se justifica la dimensión adoptada para la red de vaciado del depósito de Urtatza.

#### DATOS DE PARTIDA:

Pendiente mínima considerada: 2.00 %

La capacidad de una conducción de Ø315 con una pendiente de 2.00% considerando un 75% de llenado es:

**107,85 l/s**

Por lo que se considera suficiente el diámetro de Ø315 para el vaciado de dicho depósito, para un caudal de cálculo de 100 l/s.





COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACION EN GIPUZKOA  
GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA

11/11/2014

**VISADO BISATUA**

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

1

I. Memoria. Anejo 3:: -RCD-

# ANEJO Nº 3

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCION Y  
DEMOLICION -RCD-

11/11/2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACION EN GIPUZKOA  
GIPUZKOAKO ORDENKARITZA

VISADO BISATUA



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez**

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

2

I. Memoria. Anejo: -RCD-



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

3

I. Memoria. Anejo: -RCD-

FASE 1ª: CASETA DERIVACIÓN CONDUCCIONES Y DEPÓSITO(1000 M<sup>3</sup>)



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

4

I. Memoria. Anejo: -RCD-



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

## Estudio de Gestión de Residuos y Materiales de Construcción y Demolición

1.- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, y destino 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, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya.

Dicha estimación se realiza mediante el programa EEH-AURREZ de Ihobe. Se adjunta al final de este Anejo.

Los ratios establecidos en el Anexo I del Decreto 112/2012 de 26 de junio, para obra nueva, se modifican. Los ratios se ajustan en base a la experiencia adquirida en las numerosas obras realizadas por este Estudio.

2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.

x	No se prevé operación de prevención alguna
	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales
	Realización de demolición selectiva
	Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares...)
	Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes;
	Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de mayor tamaño.
	Se utilizarán técnicas constructivas " en seco " .
	Se utilizarán materiales " no peligrosos " (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).
	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
	Se utilizarán materiales con " certificados ambientales " (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).
	Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para subbases, zahorras...), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado...
	Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.
	Otros (indicar)

3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

	Operación prevista	Destino previsto
	No se prevé operación de reutilización alguna	
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

x	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

4.- Medidas para la separación de los residuos en obra

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
--	--

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

Legazpi

I. Memoria. Anejo: -RCD-

	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plasticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva " todo mezclado" , y posterior tratamiento en planta
x	Separación in situ de RCDs marcados en el art. 8.1 (D.112/2012) que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
x	Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 8.1 (D.112/2012) que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 8.1 (D.112/2012)
	Otros (indicar)

5.- 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, donde se especifique la situación de:

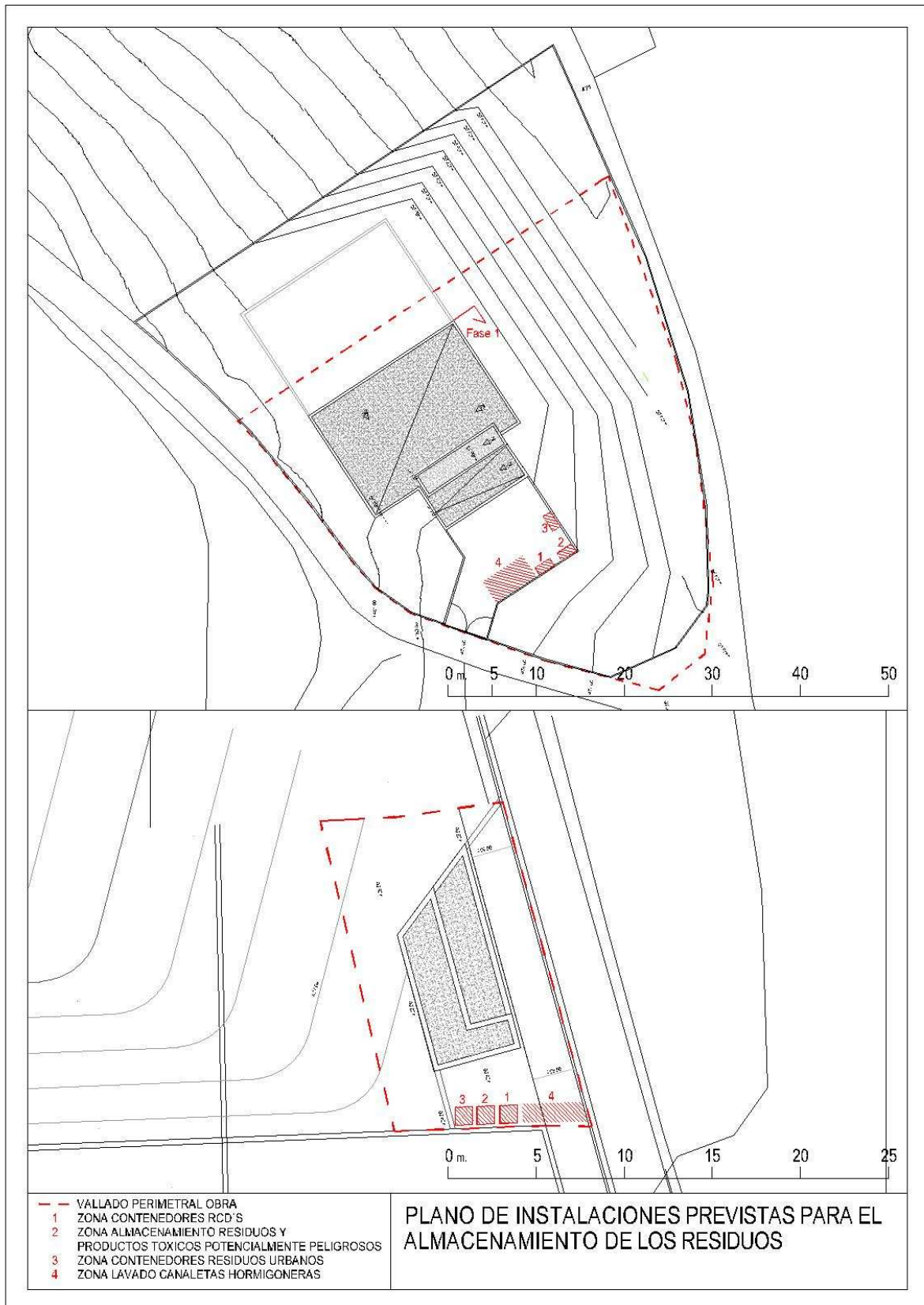
	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...).
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetos de hormigón.
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
x	Contenedores para residuos urbanos.
	Ubicación de planta móvil de reciclaje " in situ" .
	Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
	Otros (indicar)



Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.

Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez





11/11/2014  
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACION EN GIPUZKOA  
GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA  
VISADO BISATUA

6.- 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.

	Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.
x	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera ..... ) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
x	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se registrará conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
x	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos " escombros" .
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
x	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
x	Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a la autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.
	Otros (indicar)

7.- La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición asciende a la cantidad de **3.015€** según se adjunta en las tablas del final del presente Anejo. (calculado sin fianza)

En cuanto al alquiler de contenedores, se estima un presupuesto de:

Alquiler containers: 196€

8.- El presente Estudio de Gestión de residuos se redacta para dar cumplimiento tanto al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, como al Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

11/11/2014  
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
 DELEGACION EN GIPUZKOA  
 GIPUZKOAKO ORDENKATZA  
**VISADO BISATUA**

La persona poseedora de residuos de construcción y demolición (Art.2-h D.112/2012) quedará obligada a redactar un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos y materiales de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, y presentarlo a la propiedad.

Este plan detallará los distintos aspectos del estudio de gestión de residuos y materiales de construcción y demolición y definirá la persona responsable de su correcta ejecución. Una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.



EGR - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nota: Rellenar únicamente las celdas con fondo blanco



**1 Emplazamiento de la obra**

Denominación de la obra	Proyecto conucciones, caseta derivación y depósito
Dirección	Area de Urtatza
Municipio	Legazpi

**2 Autor del Estudio de Gestión de Residuos**

Nombre y Apellidos	Estudio dCorta
Dirección	c/Resurreccion Mª de Azkue 28 1º
Municipio	Donostia
Código Postal	20018
Profesión	
Nº colegiado	

**3 Previsión de generación de residuos**

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m³) <sup>2</sup>	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)			Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€) <sup>3</sup>	¿Es este coste adecuado?	
					Reutilización	Valorización					Eliminación
						In situ	Ex situ				
170101	Hormigón	Áridos	1,41	2,34			2,34	0,000	20	OK	
170103	Cerámicos	Áridos	0,50	0,50			0,50	0,000	10	OK	
170802	Materiales de construcción a base de yeso	Residuos no peligrosos									
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos									
170605*	Materiales de construcción que contienen amianto	Residuos peligrosos									
170201	Madera	Madera	5,32	1,94			1,94	0,000	40	OK	
170202	Vidrio	Residuos no peligrosos									
170203	Plásticos	Residuos no peligrosos	0,34	0,28			0,28	0,000	10	OK	
170204*	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Residuos no peligrosos									
170301*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla >10%	Residuos peligrosos									
170302	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla <10%	Residuos no peligrosos	0,18	0,15			0,15	0,000	10	OK	
170303*	Alquitrán de hulla y productos alquitrinados	Residuos peligrosos									
170401	Cobre-Bronce-Latón	Metales									
170402	Aluminio	Metales									
170403	Plomo	Metales									
170404	Zinc	Metales									
170405	Hierro-Acero	Metales									
170406	Estaño	Metales									
170407	Metales mezclados	Metales	0,52	0,52			0,52	0,000	0	OK	
170411	Cableado eléctrico	Metales									
170504	Tierras y rocas no contaminadas	Áridos	2.344,03	3.227,73	2.257,14		970,59	0,000	2.819		

11/11/2014  
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA  
 DELEGACION EN GIPUZKOA  
 GIPUZKOAKO ORDEZKARITZA  
**VISADO BISATUA**

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)			Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€) <sup>3</sup>	¿Es este coste adecuado?	
					Reutilización	Valorización					Eliminación
						In situ	Ex situ				
170107	Mezclas de hormigón y materiales cerámicos	Áridos									
170604	Materiales de aislamiento no peligrosos	Aislamiento									
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Residuos no peligrosos	0,31	0,25			0,25	0,000	10	OK	
030308	Papel-cartón	Residuos no peligrosos	0,34	0,20			0,20	0,000	10	OK	
150101	Envases de papel-cartón	Envases									
150102	Envases de plástico (sin pictograma)	Envases									
150103	Envases de madera (sin pictograma)	Envases									
150104	Envases metálicos (sin pictograma)	Envases									
150105	Envases compuestos	Envases									
150106	Envases Mixtos	Envases									
040222	Textiles	Textil									
160213*	Tubos fluorescentes	Residuos peligrosos									
200301	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	Residuos no peligrosos	0,17	0,10			0,10	0,000	10	OK	
200307	Mesas	Voluminosos									
200307	Sillas	Voluminosos									
200307	Armarios	Voluminosos									
200307	Mamparas	Voluminosos									
160213*	Equipos eléctricos y electrónicos que contienen componentes peligrosos	Voluminosos									
160214	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas	Voluminosos									
150104	Envases metálicos no peligrosos (sin pictograma)	Envases									
150105	Envases compuestos	Envases									
160506*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
130205*	Aceites usados	Residuos peligrosos									
160209*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Residuos peligrosos									
160211*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos, HCFC, HFC	Residuos peligrosos									
160601*	Baterías de plomo	Residuos peligrosos									
160602*	Acumuladores de Ni-Cd	Residuos peligrosos									
140602*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados	Residuos peligrosos									

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)			Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€) <sup>3</sup>	¿Es este coste adecuado?	
					Reutilización	Valorización					Eliminación
						In situ	Ex situ				
140603*	Otros disolventes y mezclas de disolventes no halogenados	Residuos peligrosos									
120109*	Taladrina	Residuos peligrosos									
120114*	Virutas de mecanizado contaminadas	Residuos peligrosos									
150110*	Envases vacíos de sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
150202*	Absorbentes contaminados (trapos, sepiolita, etc.)	Residuos peligrosos									
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos									
080119*	Agua contaminada en cabina de pintura	Residuos peligrosos									
160107*	Filtros de aceite	Residuos peligrosos									
160113*	Líquido de frenos	Residuos peligrosos									
160114*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
080113*	Lodos de pintura	Residuos peligrosos									
130502*	Lodos aceitosos	Residuos peligrosos									
020108*	Insecticidas y pesticidas	Residuos peligrosos									
170409*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170410*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170503*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170505*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos									
170603*	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170801*	Materiales de construcción a partir de yesos contaminados	Residuos peligrosos									
170903*	Otros Residuos peligrosos	Residuos peligrosos	0,70	0,23			0,23	0,000	76	OK	
180109*	Medicamentos	Residuos peligrosos									
080202	Lodos que contienen materiales cerámicos	Residuos no peligrosos									
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos									
080112	Residuos de pintura y barniz (sin pictograma)	Residuos no peligrosos									

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)			Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€) <sup>3</sup>	¿Es este coste adecuado?	
					Reutilización	Valorización					Eliminación
						In situ	Ex situ				
080409*	Residuos de adhesivos y sellantes (con pictograma)	Residuos peligrosos									
080410	Residuos de adhesivos y sellantes (sin pictograma)	Residuos no peligrosos									
<b>TOTAL</b>			<b>2.353,82</b>	<b>3.234,24</b>	<b>2.257</b>		<b>976</b>	<b>1</b>	<b>3.015</b>		

4	¿Incluye inventario de Residuos peligrosos?	OK
---	---	----

5	Importe previsible de la fianza	3.619
---	---------------------------------	-------

6 ¿Se separan los residuos adecuadamente?

Material	Separación (Sí/No) <sup>4</sup>	Situación
Madera	Sí	OK
Metales	Sí	OK
Papel	Sí	OK
Plástico	Sí	OK
Vidrio	Sí	
Yeso estructural	Sí	
Hormigón	Sí	OK
Cerámicos	Sí	OK
Residuos peligrosos	Sí	OK

7 ¿El volumen aparente total de los residuos es adecuado comparándolo con la superficie construida?

Tipo de obra	Construcción	Superficie construida	
Altura (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	4,856		OK

8 ¿La densidad aparente de los residuos es la adecuada?

Material	Densidad aparente (kg/m <sup>3</sup> )	Situación
Asfalto	833,33	OK
Madera	364,66	OK
Metales	1.000,00	OK
Papel	588,24	OK
Plástico	823,53	OK
Vidrio		
Yeso		
Áridos	1.377,00	OK
Hormigón	1.659,57	OK
Cerámicos	1.000,00	OK
Basuras	588,24	OK
Residuos peligrosos y otros	328,57	OK
<b>TOTAL</b>	<b>1.374,04</b>	<b>OK</b>

9 ¿Incluye el EGR todos los puntos obligatorios?

Tipo de proyecto	Proyecto Ejecución	
	Presentado (Sí/No)	Situación
Apartado		
1. Una estimación de la cantidad de los RCDs	Sí	OK
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto	Sí	OK
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación	Sí	OK
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra	Sí	OK
5. Los planos de las instalaciones previstas para el manejo de los RCDs	Sí	OK
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares	Sí	OK
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	Sí	OK

<sup>2</sup> Volumen aparente de los residuos generados

<sup>3</sup> Incluir únicamente los costes de tratamiento (no transporte ni contenedor)

<sup>4</sup> Rellenar únicamente para residuos generados



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACION EN GIPUZKOA  
GIPUZKONKO ORDEZKARITZA

11/11/2014

VISADO BISATUA



**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

1

I. Memoria. Anejo 3:: -RCD-

**FASE 2ª: AMPLIACIÓN DE DEPÓSITO**



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez**

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

2

I. Memoria. Anejo: -RCD-



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

## Estudio de Gestión de Residuos y Materiales de Construcción y Demolición

1.- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, y destino 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, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya.

Dicha estimación se realiza mediante el programa EEH-AURREZ de Iñobe. Se adjunta al final de este Anejo.

Los ratios establecidos en el Anexo I del Decreto 112/2012 de 26 de junio, para obra nueva, se modifican. Los ratios se ajustan en base a la experiencia adquirida en las numerosas obras realizadas por este Estudio.

2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.

x	No se prevé operación de prevención alguna
	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales
	Realización de demolición selectiva
	Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares...)
	Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiples del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes;
	Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de mayor tamaño.
	Se utilizarán técnicas constructivas "en seco".
	Se utilizarán materiales "no peligrosos" (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).
	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
	Se utilizarán materiales con "certificados ambientales" (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).
	Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para subbases, zahorras...), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado...
	Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.
	Otros (indicar)

3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

	Operación prevista	Destino previsto
	No se prevé operación de reutilización alguna	
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

x	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

4.- Medidas para la separación de los residuos en obra

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
--	--

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

Legazpi

I. Memoria. Anejo: -RCD-

	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plasticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva " todo mezclado" , y posterior tratamiento en planta
x	Separación in situ de RCDs marcados en el art. 8.1 (D.112/2012) que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
x	Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 8.1 (D.112/2012) que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 8.1 (D.112/2012)
	Otros (indicar)

5.- 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, donde se especifique la situación de:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...).
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetos de hormigón.
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
x	Contenedores para residuos urbanos.
	Ubicación de planta móvil de reciclaje " in situ" .
	Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
	Otros (indicar)



Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.

Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez



6.- 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.

	Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.
x	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera ..... ) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
x	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se registrará conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
x	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos " escombros" .
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
x	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
x	Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a la autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.
	Otros (indicar)

7.- La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición asciende a la cantidad de **1.510€** según se adjunta en las tablas del final del presente Anejo. (calculado sin fianza)

En cuanto al alquiler de contenedores, se estima un presupuesto de:

Alquiler containers: 98€

8.- El presente Estudio de Gestión de residuos se redacta para dar cumplimiento tanto al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, como al Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.



**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

7

**Legazpi**

I. Memoria. Anejo: -RCD-

La persona poseedora de residuos de construcción y demolición (Art.2-h D.112/2012) quedará obligada a redactar un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos y materiales de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, y presentarlo a la propiedad.

Este plan detallará los distintos aspectos del estudio de gestión de residuos y materiales de construcción y demolición y definirá la persona responsable de su correcta ejecución. Una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.



---

Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.

Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

EGR - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nota: Rellenar únicamente las celdas con fondo blanco



**1 Emplazamiento de la obra**

Denominación de la obra	Proyecto conucciones, caseta derivación y depósito
Dirección	Area de Urtatza
Municipio	Legazpi

**2 Autor del Estudio de Gestión de Residuos**

Nombre y Apellidos	Estudio dCorta
Dirección	c/Resurreccion Mª de Azkue 28 1º
Municipio	Donostia
Código Postal	20018
Profesión	
Nº colegiado	

**3 Previsión de generación de residuos**

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)			Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€) <sup>3</sup>	¿Es este coste adecuado?	
					Reutilización	Valorización					Eliminación
						In situ	Ex situ				
170101	Hormigón	Áridos	1,58	2,64			2,64	0,000	30	OK	
170103	Cerámicos	Áridos									
170802	Materiales de construcción a base de yeso	Residuos no peligrosos									
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos									
170605*	Materiales de construcción que contienen amianto	Residuos peligrosos									
170201	Madera	Madera	1,49	0,54			0,54	0,000	15	OK	
170202	Vidrio	Residuos no peligrosos									
170203	Plásticos	Residuos no peligrosos	0,19	0,16			0,16	0,000	5	OK	
170204*	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Residuos no peligrosos									
170301*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla >10%	Residuos peligrosos									
170302	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla <10%	Residuos no peligrosos									
170303*	Alquitrán de hulla y productos alquitrinados	Residuos peligrosos									
170401	Cobre-Bronce-Latón	Metales									
170402	Aluminio	Metales									
170403	Plomo	Metales									
170404	Zinc	Metales									
170405	Hierro-Acero	Metales									
170406	Estaño	Metales									
170407	Metales mezclados	Metales	0,29	0,29			0,29	0,000	0	OK	
170411	Cableado eléctrico	Metales									
170504	Tierras y rocas no contaminadas	Áridos	1.020,81	1.405,65	929,75		475,90	0,000	1.380		

11/11/2014  
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA  
 DELEGACION EN GIPUZKOA  
 GIPUZKOAKO ORDEZKARITZA  
**VISADO BISATUA**



LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)			Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€) <sup>3</sup>	¿Es este coste adecuado?	
					Reutilización	Valorización					Eliminación
						In situ	Ex situ				
170107	Mezclas de hormigón y materiales cerámicos	Áridos									
170604	Materiales de aislamiento no peligrosos	Aislamiento									
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Residuos no peligrosos	0,17	0,14			0,14	0,000	10	OK	
030308	Papel-cartón	Residuos no peligrosos	0,19	0,11			0,11	0,000	10	OK	
150101	Envases de papel-cartón	Envases									
150102	Envases de plástico (sin pictograma)	Envases									
150103	Envases de madera (sin pictograma)	Envases									
150104	Envases metálicos (sin pictograma)	Envases									
150105	Envases compuestos	Envases									
150106	Envases Mixtos	Envases									
040222	Textiles	Textil									
160213*	Tubos fluorescentes	Residuos peligrosos									
200301	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	Residuos no peligrosos	0,10	0,06			0,06	0,000	10	OK	
200307	Mesas	Voluminosos									
200307	Sillas	Voluminosos									
200307	Armarios	Voluminosos									
200307	Mamparas	Voluminosos									
160213*	Equipos eléctricos y electrónicos que contienen componentes peligrosos	Voluminosos									
160214	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas	Voluminosos									
150104	Envases metálicos no peligrosos (sin pictograma)	Envases									
150105	Envases compuestos	Envases									
160506*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
130205*	Aceites usados	Residuos peligrosos									
160209*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Residuos peligrosos									
160211*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos, HCFC, HFC	Residuos peligrosos									
160601*	Baterías de plomo	Residuos peligrosos									
160602*	Acumuladores de Ni-Cd	Residuos peligrosos									
140602*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados	Residuos peligrosos									

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)			Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€) <sup>3</sup>	¿Es este coste adecuado?	
					Reutilización	Valorización					Eliminación
						In situ	Ex situ				
140603*	Otros disolventes y mezclas de disolventes no halogenados	Residuos peligrosos									
120109*	Taladrina	Residuos peligrosos									
120114*	Virutas de mecanizado contaminadas	Residuos peligrosos									
150110*	Envases vacíos de sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
150202*	Absorbentes contaminados (trapos, sepiolita, etc.)	Residuos peligrosos									
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos									
080119*	Agua contaminada en cabina de pintura	Residuos peligrosos									
160107*	Filtros de aceite	Residuos peligrosos									
160113*	Líquido de frenos	Residuos peligrosos									
160114*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
080113*	Lodos de pintura	Residuos peligrosos									
130502*	Lodos aceitosos	Residuos peligrosos									
020108*	Insecticidas y pesticidas	Residuos peligrosos									
170409*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170410*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170503*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170505*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos									
170603*	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos									
170801*	Materiales de construcción a partir de yesos contaminados	Residuos peligrosos									
170903*	Otros Residuos peligrosos	Residuos peligrosos	0,39	0,13			0,13	0,000	50	OK	
180109*	Medicamentos	Residuos peligrosos									
080202	Lodos que contienen materiales cerámicos	Residuos no peligrosos									
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos									
080112	Residuos de pintura y barniz (sin pictograma)	Residuos no peligrosos									

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)			Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€) <sup>3</sup>	¿Es este coste adecuado?	
					Reutilización	Valorización					Eliminación
						In situ	Ex situ				
080409*	Residuos de adhesivos y sellantes (con pictograma)	Residuos peligrosos									
080410	Residuos de adhesivos y sellantes (sin pictograma)	Residuos no peligrosos									
<b>TOTAL</b>			<b>1.025,21</b>	<b>1.409,72</b>	<b>930</b>		<b>480</b>	<b>0</b>	<b>1.510</b>		

4	¿Incluye inventario de Residuos peligrosos?	OK
---	---	----

5	Importe previsible de la fianza	1.812
---	---------------------------------	-------

6 ¿Se separan los residuos adecuadamente?

Material	Separación (Sí/No) <sup>4</sup>	Situación
Madera	Sí	OK
Metales	Sí	OK
Papel	Sí	
Plástico	Sí	OK
Vidrio	Sí	
Yeso estructural	Sí	
Hormigón	Sí	OK
Cerámicos	Sí	
Residuos peligrosos	Sí	OK

7 ¿El volumen aparente total de los residuos es adecuado comparándolo con la superficie construida?

Tipo de obra	Construcción	Superficie construida	
Altura (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	3,769	OK	272

8 ¿La densidad aparente de los residuos es la adecuada?

Material	Densidad aparente (kg/m <sup>3</sup> )	Situación
Asfalto		
Madera	362,42	OK
Metales	1.000,00	OK
Papel	578,95	OK
Plástico	842,11	OK
Vidrio		
Yeso		
Áridos	1.376,99	OK
Hormigón	1.670,89	OK
Cerámicos		
Basuras	600,00	OK
Residuos peligrosos y otros	333,33	OK
<b>TOTAL</b>	<b>1.375,05</b>	<b>OK</b>

9 ¿Incluye el EGR todos los puntos obligatorios?

Tipo de proyecto	Proyecto Ejecución	
	Presentado (Sí/No)	Situación
Apartado		
1. Una estimación de la cantidad de los RCDs	Sí	OK
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto	Sí	OK
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación	Sí	OK
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra	Sí	OK
5. Los planos de las instalaciones previstas para el manejo de los RCDs	Sí	OK
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares	Sí	OK
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	Sí	OK

<sup>2</sup> Volumen aparente de los residuos generados

<sup>3</sup> Incluir únicamente los costes de tratamiento (no transporte ni contenedor)

<sup>4</sup> Rellenar únicamente para residuos generados



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACION EN GIPUZKOA  
GIPUZKONKO ORDEZKARITZA

11/11/2014

VISADO BISATUA

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

1

**Legazpi**

**II. Planos**

# II. PLANOS

**DOCUMENTOS:**

- I- MEMORIA Y ANEJOS
- II- PLANOS
- III- PRESUPUESTO
- IV- PLIEGO DE CONDICIONES



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

2

**Legazpi**

**II. Planos**



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez**

## INDICE DE PLANOS

### INFRAESTRUCTURAS PROYECTO:

01	SITUACIÓN DEPOSITO Y DERIVACIÓN RED DE ALTA .....	1/10.000
02	PLANO DE EMPLAZAMIENTO: DEPÓSITO, CASETA Y REDES .....	1/1000
03	REDES DE CONEXIONADO ENTRE CASETA Y DEPÓSITO .....	1/500
04	PERFIL LONGITUDINAL CONDUCCIÓN DESDE DERIVACIÓN HASTA DEPÓSITO.....	1/400
05	CASETA DERIVACIÓN: PLANTAS, ALZADOS Y SECCIONES .....	1/50
06	CASETA DE DERIVACIÓN: INSTALACIONES. ....	1/50
07	DEPÓSITO: PLANTAS.....	1/1/50 – 1/100 – 1/200
08	DEPÓSITO: ALZADOS Y SECCIONES .....	1/100
09	DEPÓSITO: INSTALACIONES.....	1/50 – 1/100 – 1/200
10	CARPINTERÍA Y CIERRES .....	1/20 – 1/25

### ESTRUCTURAS:

E.01	DEPÓSITO: CIMENTACIÓN .....	1/50
E.02	DEPÓSITO: MUROS Y CUADROS DE PILARES .....	1/50-1/100
E.03	DEPÓSITO: PLANTA Y TECHO DE ACCESO .....	1/50
E.04	DEPÓSITO: CUBIERTA .....	1/50
E.05	CASETA DERIVACIÓN: CIMENTACIÓN, MUROS Y PILARES.....	1/50
E.06	CASETA DE DERIVACIÓN: CUBIERTA.....	1/50





COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACION EN GIPUZKOA  
GIPUZKOAKO ORDENKARITZA

11/11/2014

**VISADO BISATUA**



**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

1

III. Presupuesto

# III.PRESUPUESTO

**DOCUMENTOS:**

- I- MEMORIA Y ANEJOS
- II- PLANOS
- III- PRESUPUESTO
- IV- PLIEGO DE CONDICIONES



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

2

III. Presupuesto



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

RESUMEN DE PRESUPUESTOFASE 1ª

DESVIO RED DE ALTA .....	21.862,84 €
CASETA DE DERIVACIÓN .....	80.034,25 €
CONDUCCIÓN DE ALIMENTACIÓN DEPÓSITO .....	61.198,32 €
CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN .....	60.127,00 €
DEPÓSITO GENERAL.....	404.766,04 €
GESTIÓN DE RESIDUOS .....	3.211,00 €
<b>SUMA.....</b>	<b>631.199,45 €</b>
PLAN Y MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD .....	15.780,00 €
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....	8.892,91 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA.....</b>	<b>655.872,36 €</b>

FASE 2ª

DEPÓSITO GENERAL.....	151.509,93 €
GESTIÓN DE RESIDUOS .....	1.608,00 €
<b>SUMA.....</b>	<b>153.117,93 €</b>
PLAN Y MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD .....	3.062,35 €
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....	1.531,18 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA.....</b>	<b>157.711,46 €</b>

Donostia-San Sebastian, Octubre de 2014

Los arquitectos



Javier Corta Echaniz



Patxi Corta Echaniz



Javier Corta Martinez



Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.

Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACION EN GIPUZKOA  
GIPUZKOAKO ORDENKARITZA

11/11/2014

**VISADO BISATUA**

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

III. Presupuesto

FASE 1ª: CASETA DERIVACIÓN CONDUCCIONES Y DEPÓSITO(1000 M³)

11/11/2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACION EN GIPUZKOA  
GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA

VISADO BISATUA



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez**



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACION EN GIPUZKOA  
GIPUZKOAKO ORDENKARITZA

11/11/2014

**VISADO BISATUA**

# PRESUPUESTO

## 1ª FASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>DESVIO DE LA RED DE ALTA</b>			
01.01	<b>MI CONDUCCION GENERAL, FD, DN-350</b> Conduccion general, FD, DN-350, transporte, colocacion, piezas especiales y pruebas. totalmente instalada incluso apertura y cierre de zanja hasta 1,50 m. de profundidad, asiento y cubricion de arena de 10 cm., relleno con tierras de la excavacion exento de piedras d > 4cm., transporte de sobrantes a vertedero, incluso reposicion de superficies afectadas, cruces, cunetas, carreteras asfaltadas y pista de hormigon. Probada y en servicio. Se incluye proteccion de hormigón de 15 cm	49,00	117,88	5.776,12
01.02	<b>UD CODO DE 22 ° Y 11° Y 45 ° PARA TUBO DE DN -350</b> Codo de 11°,22°,45 ° para tubería de 350 .	5,00	497,63	2.488,15
01.03	<b>Ud EMPALME PARA CABLE DE TELEMANDO ,3M</b> Empalme para cable de telemando, 3m.	2,00	220,97	441,94
01.04	<b>Ud TERMINACION DE CABLE DE TELEMANDO EN BORNERO</b> Terminacion de cable de telemando en bornero	2,00	94,69	189,38
01.05	<b>Ud PUNTO ALTO DE LA CONDUCCION</b> Punto alto de la conduccion compuesto por T 350, valvula de compuerta AE DN 100, ventosa trifuncional de la marca IRUA DN 100, incluso p.p. de piezas especiales, accesorios y montaje. Totalmente terminado y en servicio, incluso arqueta para alojamiento de hormigon de dimensiones 1x1,5 m., con marco y tapa de fundicion homologada.	1,00	2.241,63	2.241,63
01.06	<b>Ud CONEXION A LA CONDUCCION ACTUAL</b> Conexion a la conduccion actual que incluye apertura de catas para exacta localizacion, macizos de hormigon laterales para el apuntalamiento de codos y manguitos, entibacion y medidas de proteccion. maniobra y corte de suministro con aporte de piezas apropiadas (codos, manguitos, etc.), reanudacion del servicio, hormigonado y cierre de catas con restitution de superficies afectadas. Totalmente terminado y en servicio.	2,00	1.928,51	3.857,02
01.07	<b>ML RETIRADA CONDUCCION ACTUAL</b> Demolicion de red de agua existente de diametros variables, s/ necesidades, con medios mecánicos y manuales, inc/ parte proporcional de zanja, retirada de tuberías, arqueta de registros, marcos,tapas, llaves y demás elementos existentes; con acopio del material aprovechable y transporte de escombros a vertedero, carga y descarga.	52,00	10,42	541,84
01.08	<b>MI CONDUCCION DE TELEMANDO</b> Conduccion de telemando del tipo EAP-SPR 4x3x0,9,por canalizacion existente.	49,00	4,65	227,85
01.09	<b>ML SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE 110 PARA TELEMANDO</b> Suministro y colocacion de tubería de 110 para el telemando, segun detalle	49,00	4,41	216,09
01.10	<b>M2 SUBBASE GRANULAR DE TODO UNO DE CANTERA</b> Subbase granular de 20 cm. de espesor, de todo-uno de cantera, ensayo V.S.S.> 400, para zonas de viales, aceras y de uso compartido peatonal-rodado; inc/ adición de finos, adquisición, transportes, extendido, compactado con medios mecánicos, medios auxiliares y remates.	140,00	3,20	448,00
01.11	<b>M2 BASE DE CALZADA DE TODO UNO DE CANTERA</b> Base de calzada de 15 cm. de base para la caseta de derivación , realizada con zahorra artificial, ensayo V.S.S.>1000, en zonas asfaltadas, s/ detalle, inc/ vertido, extendido, compactado, hasta valor proctor establecido, perfilado, limpieza, medios auxiliares y remates.	140,00	3,30	462,00
01.12	<b>M2 RIEGO DE IMPRIMACION</b> Riego de imprimación sobre base de zahorra de 1,5 kg/m2, según detalle, inc/ barrido, limpieza y preparación de superficies, accesorios, medios auxiliares y remates.	140,00	0,44	61,60
01.13	<b>M2 RIEGO DE ADHERENCIA</b> Riego de adherencia entre capas bituminosas de 0,50 kg/m2., con emulsión asfáltica, s/detalle, inc/ barrido, limpieza, preparación de superficies, accesorios, medios auxiliares y remates.	140,00	0,40	56,00
01.14	<b>M2 CAPA INTERMEDIA DE MEZCLA EN CALIENTE G-20 6CM</b> Capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente de 6 cm. de espesor, de árido calizo G20, s/ detalle, inc/ vertido, extendido, compartido, perfilado, filler de cemento, betún, accesorios, medios auxiliares y remates.	140,00	9,51	1.331,40
01.15	<b>M2 CAPA DE RODADURA DE MEZCLA EN CALIENTE D-12, 4 cm.</b> Capa de terminación de mezcla bituminosa en caliente de 4 cm. de espesor, de áridos ofíticos D-12, s/ detalle; inc/ vertido, extendido, compactado, perfilado, filler de cemento, betún, sellado, accesorios, medios auxiliares y remates.	140,00	7,42	1.038,80
01.16	<b>Ud TRASLADO DE MAQUINARIA</b> Traslado de maquinaria necesaria para la realizacion de los trabajos	1,00	2.485,02	2.485,02



# PRESUPUESTO

1ªFASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 01 .....			21.862,84

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA DELEGACION EN GIPUZKOA GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA	11/11/2014	VISADO BISATUA
---	--	------------	----------------



# PRESUPUESTO

## 1ª FASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02</b>	<b>CASETA DE DERIVACION</b>			
02.01	<b>M3 EXCAVACION PARA ALOJAMIENTO DE LA CASETA DE DERIVACION Y ACCESO</b> Excavacion para alojamiento de la caseta de derivacion en todo tipo de terreno; inc/ pista de acceso, acopio temporal junto a la obra para posterior trasdosado de muros, transporte de sobrantes a vertedero.	752,04	6,70	5.038,67
02.02	<b>M3 RELLENO EN EL TRASDOS DEL MURO</b> Relleno en el trasdos del muro con tierras procedentes de la excavacion o de prestamos.	289,17	2,15	621,72
02.03	<b>Ud RED DE TOMA DE TIERRA PARA ESTRUCTURA Y PARTES METALICAS</b> Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón y partes metalicas de la caseta de derivacion compuesta por 26 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm <sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm <sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra del pilar de hormigón a conectar. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.	1,00	772,74	772,74
02.04	<b>Ud ARQUETA DE CONEXION DE TOMA DE TIERRA</b> Arqueta de conexión de toma de tierra de hierro fundido; inc/ picas, cables de 35 mm <sup>2</sup> . de sección, hasta los contadores, medias, conexiones, pequeño material y remates, completo.	1,00	80,80	80,80
02.05	<b>M3 HORMIGON DE LIMPIEZA HM-20</b> Hormigón de limpieza HM-20 sobre el terreno antes del vertido del hormigon de la losa solera, inc/ vertido, extendido, nivelado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates.	5,21	69,19	360,48
02.06	<b>M2 LOSA SOLERA DE HORMIGON 45 cm.</b> Losa solera de hormigón armado de 45 cm. de espesor, según detalle, con HA-30/B/25/IV; vertida sobre el hormigon de limpieza, encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, nivelado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m <sup>2</sup> / 0,28 m <sup>2</sup> de encofrado, 0,45 m <sup>3</sup> de hormigon y 14,95 kg. de armadura.	56,60	57,91	3.277,76
02.07	<b>MI IMPERMEABILIZACION DE JUNTA DE HORMIGONADO DE SOLERA-ZAPATA</b> Impermeabilización de juntas de hormigonado losa-muro, con WATERS-TOP RX de bentonita de sodio, según muestra; inc/ colocación, anclajes, solapes, soldaduras, accesorios, medios auxiliares y remates.	64,46	8,08	520,84
02.08	<b>MI JUNTA GOMA TIPO GUM O SIMILAR PARA JUNTAS DE HORMIGONADO</b> Suministro y colocación de junta de goma tipo GUM o similar, para juntas de hormigonado, según detalle; inc/ colocación, solapes, soldaduras, accesorios, medios auxiliares y remates.	15,50	8,08	125,24
02.09	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN ALZADO DE MURO DE 40 cm. PARA QUEDAR VISTO</b> Hormigón armado en alzados de muros para quedar vistos, con HA-30/B/25/IV, según detalle, de 40 cm. de espesor; inc/ encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, aglomerado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m <sup>3</sup> / 5 m <sup>2</sup> . de encofrado y desencofrado; y 89,40 kg. de armadura.	20,33	318,64	6.477,95
02.10	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN ALZADO DE MURO DE 25 cm. PARA QUEDAR VISTO</b> Hormigón armado en alzados de muros para quedar vistos, con HA-30/B/25/IV, según detalle, de 25 cm. de espesor; inc/ encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, aglomerado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m <sup>3</sup> / 8 m <sup>2</sup> . de encofrado y desencofrado; y 88,40 kg. de armadura.	19,55	402,47	7.868,29
02.11	<b>M2 IMPERMEABILIZACION TRASDOS DE MUROS</b> Impermeabilizacion en trasdos de muros y obras de fabrica con pintura bituminosa que incluye limpieza y secado de la superficie a tratar	121,88	6,74	821,47
02.12	<b>MI DRENAJE PERIMETRAL</b> Drenaje perimetral de la caseta de derivacion consistente en la colocacion de tubo dreña de 200 mm., bajo capa de gravas de 50 cm. de espesor, incluso transporte, extendido y nivelado bajo capa de relleno de trasdos de muros.	40,00	8,08	323,20



# PRESUPUESTO

## 1ª FASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.13	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN PILAR</b> Hormigón armado en pilar, según detalle, con HA-30/B/25/IV; inc. encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, aplomado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1m3/ 11,43 m2. de encofrado y desencofrado; y 88,57 kgs. de armadura.	0,29	406,72	117,95
02.14	<b>M2 BASE DE CALZADA DE TODO UNO DE CANTERA</b> Base de calzada de 15 cm. de base para la caseta de derivación, realizada con zahorra artificial, ensayo V.S.S.>1000, en zonas asfaltadas, s/ detalle, inc/ vertido, extendido, compactado, hasta valor proctor establecido, perfilado, limpieza, medios auxiliares y remates.	160,00	3,30	528,00
02.15	<b>M2 LOSA DE HORMIGON ARMADO DE 22 cm.</b> Losa de hormigón armado de 22 cm. de espesor, según detalle, con HA-30/B/25/IV; inc. encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, penciotes, curado, accesorios, limpieza, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m2./0,220 m3. de hormigón; 1,15 m2. de encofrado y desencofrado y 21,79 kg. de armadura.	8,37	58,47	489,39
02.16	<b>M2 LOSA DE HORMIGON ARMADO DE 20 cm.</b> Losa de hormigón armado de 20 cm. de espesor, según detalle, con HA-30/B/25/IV; inc. encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, penciotes, curado, accesorios, limpieza, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m2./0,20 m3. de hormigón; 1,10 m2. de encofrado y desencofrado y 21,88 kg. de armadura.	45,85	56,35	2.583,65
02.17	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN BORDE DE LOSA</b> Hormigón armado en borde de losa, según detalle, con HA-30/B/25/IV; inc. encofrado, desencofrado, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m3./9,63 m2. de encofrado y desencofrado.	1,27	330,54	419,79
02.18	<b>MI COLECTOR ENTERRADO DE PVC RIGIDO DN 315 mm. DESAGUE CASETA</b> Colector enterrado de pluviales de PVC DN 315, en desagüe caseta, transporte colocación con parte proporcional de piezas especiales y pruebas. Totalmente instalada incluso apertura y cierre de zanja (conjunta con la de alimentación y distribución) hasta 1,5 m. de profundidad, asiento y cubrición de arena de 10 cm., relleno con tierras de la excavación exento de piedras d > 4cm., transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, incluso reposición de superficies afectadas, cruces, cunetas, carreteras asfaltadas y pista de hormigón. Probada y en servicio.	10,00	41,69	416,90
02.19	<b>MI COLECTOR ENTERRADO DE PVC RIGIDO DN 315 mm. VACIADO DE REDES</b> Colector enterrado de pluviales de PVC DN 315, en vaciado de redes, transporte colocación con parte proporcional de piezas especiales y pruebas. Totalmente instalada incluso apertura y cierre de zanja (conjunta con la de alimentación y distribución) hasta 1,5 m. de profundidad, asiento y cubrición de arena de 10 cm., relleno con tierras de la excavación exento de piedras d > 4cm., transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, incluso reposición de superficies afectadas, cruces, cunetas, carreteras asfaltadas y pista de hormigón. Probada y en servicio.	10,00	41,69	416,90
02.20	<b>Ud ARQUETAS DE REGISTRO 60/60/165 cm.</b> Arqueta de registro de 60/60 cm. luz interior y profundidad media de 1,65 m., formada por solera y muretes de hormigón HA-30/B/25/IV, con mallazo de diámetro 12 cada 15 cm., s/ detalle; inc/ apertura y embocadura al colector, sellados, embocaduras de tubos de PVC, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, tapa de fundición dúctil reforzada, según normas del ayuntamiento, pates, accesorios, medios auxiliares y remates.	1,00	400,80	400,80
02.21	<b>Ud ARQUETAS DE REGISTRO 60/60/75 cm.</b> Arqueta de registro de 60/60 cm. luz interior y profundidad media de 0,75 m., formada por solera y muretes de hormigón HA-30/B/25/IV, con mallazo de diámetro 12 cada 15 cm., s/ detalle; inc/ apertura y embocadura al colector, sellados, embocaduras de tubos de PVC, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, tapa de fundición dúctil reforzada, según normas del ayuntamiento, pates, accesorios, medios auxiliares y remates.	1,00	218,84	218,84
02.22	<b>Ud SUMIDERO DE 40X40 cm.</b> Sumidero de 40x40 cm. luz interior y profundidad media de 50 cm., formado por solera y paredes de hormigón HA-30/B/25/IV de 15 cm. de espesor, según detalle; inc/ parte proporcional de excavación, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, embocadura de tubos, marco y rejilla de fundición dúctil reforzada, según normas del ayuntamiento, accesorios, medios auxiliares y remates.	1,00	151,51	151,51
02.23	<b>PA TUBO DE ACERO AISI 316, DN 350 mm., 250 mm</b>	1,00	11.965,69	11.965,69



# PRESUPUESTO

## 1ª FASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	10 ml. Tubo de acero AISI 316, DN 350 y 10 ml de tubo de acero AISI 316 , DN 250 , según planos. Se incluye codos soldaduras bridas tornillería en acero inoxidable. Se incluyen los apoyos realizados en acero inoxidable .			
02.24	<b>Ud PIECERIO NECESARIO EN LA CASETA</b> Piecerio en caseta de derivación para nuevo depósito que comprende: 2 válvulas de compuerta de 350 y 3 válvula de compuerta de 250 , carretes de desmontaje en inox de DN 350 y 250, carretes pasamuros 2 ud BB de DN 350 y uno de 250, 2 ventosas y T de derivación DN 150. 2 T de derivación DN250 y una válvula anti-retorno en DN250.	1,00	8.368,07	8.368,07
02.25	<b>UD BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE INCLUIDO LOS PELDAÑOS Y PERFILES</b> 4,65 ML Barandilla de acero inoxidable según planos que incluye suministro , transporte colocación , anclajes totalmente terminada . 85 kg de acero en perfiles en zancas de escalera soldados entre si , despuntes , dos manos de minio de plomo y dos de esmalte según normativa UNE EN ( 10219/V1090-4 ) 7 Peldaños trames de acero galvanizado con pletina de 30 y 3 mm y cuadrícula de 30*30 que incluye suministro y transporte , elaboración , montaje .	1,00	841,70	841,70
02.26	<b>M2 RASEADO Y MAESTREADO</b> M2 Raseado y maestreado con mortero de cemento	42,62	10,10	430,46
02.27	<b>M2 ALICATADO EN INTERIOR DE CASETA DERIVACION</b> Alicatado con azulejo en interior de caseta derivación, según muestra; inc/ colocación, material de agarre, toma de juntas, limpieza, remates y medios auxiliares	42,62	22,26	948,72
02.28	<b>M2 RECRECIDO DE MORTERO DE NIVELACION DE SOLERA de 4cm</b> Recrecido de mortero de nivelación de solera .	72,00	8,08	581,76
02.29	<b>M2 SOLADO EN CASETA DE DERIVACION</b> Suministro y colocación de solado en caseta de derivación.	72,00	24,91	1.793,52
02.30	<b>M2 REJILLAS DE VENTILACION</b> Rejillas de ventilación con marco y lamas metálicas, según detalle; inc/ colocación, anclaje, material de agarre, remates y medios auxiliares.	12,29	94,27	1.158,58
02.31	<b>Ud PUERTA DE 2 HOJAS BATIENTES DE 92X265 cm.</b> Puerta de 2 hojas batientes de 92x265 cm., formada con perfiles conformados en frío y chapa de acero galvanizado de espesor mínimo 0,8 mm., tipo III (1,50-3 m2), inc/ junquillos, cantoneras, anclajes de fijación, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar, cierre de seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. Medida de fuera a fuera del marco.	1,00	1.160,30	1.160,30
02.32	<b>M2 PINTURA ANTICORROSIVA</b> Pintura anticorrosiva sobre carpintería metálica en puerta de acceso y rejillas a la caseta de llaves	51,80	8,75	453,25
02.33	<b>M2 ACRISTALAMIENTO EN FACHADA CON LUNA PLANA 4 + 6 mm. STADYP</b> Acristalamiento con lunas planas STADYP de 4 + 6 mm. según detalle, con lámina de BUTIRAL, según muestra; inc/ marco perimetral, colocación, anclajes, sellados, accesorios, protecciones, medios auxiliares y remates.	1,19	35,02	41,67
02.34	<b>M2 TRATAMIENTO Y ACABADO DE CUBIERTA DE CASETA DE DERIVACION</b> Tratamiento y acabado de cubierta de caseta de derivación consistente en impermeabilización de la cubierta con pintura de resinas epoxi tipo OTR o similar, con capa aislante de hormigón de árido ligero de 10 cm de espesor medio, capa de 1 cm de espesor de mortero de cemento M-5, extensión de una lámina geotextil de 170 gr/m2, capa filtrante de gravas de 10 cm., que comprende materiales y ejecución, incluso p.p. de solapes de la fibra geotextil, recortes y remates en encuentros con paramentos.	39,68	26,93	1.068,58
02.35	<b>M3 TIERRA VEGETAL EN ZONAS VERDES</b> Suministro y extendido de tierra vegetal, de un espesor medio de 30 cm., en zonas verdes, s/ detalle inc/ accesorios, medios auxiliares, formación de taludes, desterronado, perfilado y preparado para siembra.	21,42	15,11	323,66
02.36	<b>MI CIERRE 1 DE HORMIGON + EMPARRILLADO</b> Cierre 1 formado por murete de hormigón de 1,20 mt. de altura, postes metálicos con tubo de 80x80x4 de 0,80 mt. fijados al mismo y mallazo, según detalle.	9,20	63,96	588,43
02.37	<b>Ud ARMARIO DE DISTRIBUCION Y CONTROL EN LA DERIVACION</b> UD ARMARIO DE DISTRIBUCION Y CONTROL EN LA DERIVACION . Armario de Distribución general que contiene las siguientes unidades. 1 Armario metálico de 1000*800*300 1 Conjunto fijación mural 1 Desconectores fusibles 3 Fusibles tipo cuchilla. Tamaño 00. 100A 1 Protector contra Sobretensiones BFC + N + T - FLT-CP-3S-350 1 Interruptor Automático IV - 63 A	1,00	4.680,65	4.680,65



# PRESUPUESTO

## 1ªFASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	1 Diferencial IV - 63 A - 300mA 1 Diferencial 40A - 300 mA. 1 Interruptor Automatico III + N de 16A 2 Diferencial 220V 25A 30mA 1 Interruptor Automatico I + N de 16A 3 Automático I+N 10A 90 Bornas 1 Cabeza para Selector INTRUSOS 1 Cuerpo para Selector INTRUSOS 1 Protector Antitortmenta 1 Aislador Galvanico 1 Entrada / 2 salidas 1 Visualizador de 3 1/2 Dígitos a 24 VCC y entrada 4-20 ma. 1 Rotulo de Formica			
02.38	<b>Ud INSTALACION DE CAMPO ACOMETIDA , ALUMBRADO Y SEÑALES EN CASETA</b> 50 *M*ts. aproximadamente de acometida desde la arqueta de Iberdrola hasta el módulo de medida situado en la fachada de la caseta con cable AI de 4x50 a 13,79 € =689,60 € 4 Ud. de conexión en la arqueta con gripis aluminio150/50 y fundas termorretráctil a 40,05 € =160,20€ 1 Ud. de suministro e instalación de módulo de contadores hasta 15 Kw. Mod/ CPM2D4 fusibles incluidos 397,34 € = 397,34€ 10 Mts. aproximadamente de derivación individual desde el módulo de contadores hasta la caja general de protección con cable RZ1K de 3/2 x 16Ø bajo tubo PVC a 27,96 € =279,60 € 1 Ud. de instalación de cuadro general deprotección y mando, incluyendo colocación en la pared a 147,06 € =147,06€ 1 Ud. de toma de corriente Cetac 4x16+T bajo tubo PVC y cable 5x2,5Ø para una distancia estimada de 10 mts.a 216,73 €= 216,73 € 1 Ud. de toma de corriente Schuko 2P+T 16A bajo tubo PVC y cable 3x2,5Ø para una distancia estimada de 10 mts.a 214,33 € = 214,33 € 5 Ud. de punto de fluorescente 2x36W estanco con lámparas luz 54 bajo tubo PVC y cable 3x2,5Ø, mecanismo estanco IP 55 y soportes inoxidables para la sujeción a la pared a 213,93 €= 1069,65 € 1 Ud. de punto de emergencia estanco IP68 90 Lm bajo tubo PVC y cable 3x1,5Ø a 187,02 € =187,02 € 1 Ud. de punto de luz en la puerta de acceso con un equipo blindado IEP R/ 64096 y lámpara luz mezcla 160W, mecanismo estanco IP55 a 206,61 € =206,61€ 1 Ud. de distribución del cable de telemando fijado a la pared con tacos y bridas hasta la caja de telemando a 147,98 € =147,98 € 1 Ud. de colocación en la pared de la Caja de Alimentacion y Telemando medidas (1000x800x300 a 48,71 €= 48,71 € 1 Ud. de instalación de detector de intrusismo a 216,73 €= 216,73 € 1 Ud. de instalación desde el cuadro de protección hasta las sondas de presión señal analógica (3x1,5Ø apantallado) bajo tubo PVC de 20Ø 10 mts a 160,72 € 160,72 € 1 Ud. de conexión del cable telemando (12 hilos) para interconexión de señales a 124,78 € =124,78 €	1,00	3.420,47	3.420,47
02.39	<b>Ud INSTRUMENTACION EN LA DERIVACION. SONDAS DE PRESION</b> Instrumentacion en la derivacion, sondas de presion	1,00	485,84	485,84
02.40	<b>Ud INSTRUMENTACION EN LA DERIVACION . DETECTOR DE INTRUSISMO</b> Instrumentacion en la derivacion, detector de intrusismo	1,00	26,75	26,75
02.41	<b>MI CONDUCCION DE ENERGIA ELECTRICA</b> Conduccion de energia electrica mediante 2 TPC DN 160 y cable conductor segun el REBT y normas de la cia. suministradora, incluso p.p. de zanja conjunta con la conduccion de distribucion y alimentacion.	190,00	30,10	5.719,00
02.42	<b>Ud ARQUETA DE 1,00*1,00 PARA ENERGIA ELECTRICA</b> Arqueta de 1x1 m. en la canalizacion de energia electrica	2,00	438,84	877,68
02.43	<b>M2 RIEGO DE IMPRIMACION 1,5 kg/m2</b> Riego de imprimación sobre base de ahorras de 1,5 Kg/cm2., incluso barrido y preparación de la superficie. Medida la superficie ejecutada.	21,00	0,44	9,24
02.44	<b>M2 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE G20 e: 6 cm.</b> Capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente de 6 cm. de espesor de áridos de caliza G20, extendida y compactada, incluido riego, filler de cemento y betún.	21,00	9,51	199,71
02.45	<b>M2 RIEGO DE ADHERENCIA 0,5 kg/m2</b>	21,00	0,40	8,40



# PRESUPUESTO

## 1ªFASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.46	Riego de adherencia entre capas bituminosas de 0,5 Kg/m2. con emulsión asfáltica , incluso barrido y preparación de la superficie. Medida la superficie ejecutada. <b>M2 CAPA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE D.12 e: 4 cm.</b>	21,00	7,42	155,82
02.47	Capa de mezcla bituminosa en caliente D.12 de 4 cm. de espesor, s/ detalle; inc/ extendido, compactado, pestilado, riego, filler de cemento, betún, accesorios, medios auxiliares y remates. <b>PA IMPREVISTOS</b>	1,00	2.693,46	2.693,46
	Imprevistos a justificar durante el trascurso de las obras			
<b>TOTAL 02 .....</b>				<b>80.034,25</b>



# PRESUPUESTO

1ªFASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

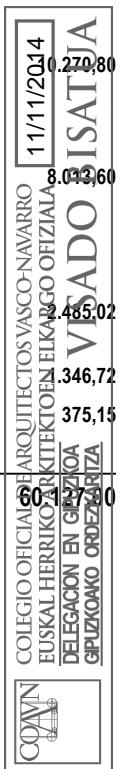
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03</b>	<b>CONDUCCION DE ALIMENTACIÓN A DEPOSITO</b>			
03.01	<b>MI CONDUCCION ALIMENTACION A DEPOSITO FD DN-250</b> Conduccion de ALIMENTACION A DEPOSITO, FD DN-250, transporte, colocacion, piezas especiales y pruebas. Totalmente instalada incluso apertura y cierre de zanja (conjunta con la de distribucion) de profundidad variable, asiento y cubricion de arena de 10 cm., relleno con tierras de la excavacion exento de piedras d > 4cm., transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, incluso reposicion de superficies afectadas, cruces, cunetas, carreteras asfaltadas y pista de hormigon. Probada y en servicio.	435,00	97,54	42.429,90
03.02	<b>Ud CODOS DE 22º, 11º DN 250</b> Suministro y colocacion de codos de 22º, 11º DN 250.	10,00	169,02	1.690,20
03.03	<b>Ud DERIVACIONES A 100 CON SU RESPECTIVA VALVULA</b> Derivacion en la conduccion de alimentacion a 100, incluso valvula	4,00	362,28	1.449,12
03.04	<b>MI CONDUCCION DE ENERGIA ELECTRICA</b> Conduccion de energia electrica mediante 2 TPC DN 160 y cable conductor segun el REBT y normas de la cia. suministradora, incluso p.p. de zanja conjunta con la conduccion de distribucion y alimentacion.	442,00	28,41	12.557,22
03.05	<b>Ud ARQUETA DE 1,00*1,00 PARA ENERGIA ELECTRICA</b> Arqueta de 1x1 m. en la canalizacion de energia electrica	7,00	438,84	3.071,88
<b>TOTAL 03</b> .....				<b>61.198,32</b>



# PRESUPUESTO

1ªFASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>04</b>	<b>CONDUCCION DE DISTRIBUCION</b>			
04.01	<b>MI CONDUCCION DE DISTRIBUCION FD DN-250 mm.</b> Conduccion de DISTRIBUCION, FD DN-250, transporte, colocacion, piezas especiales y pruebas. Totalmente instalada incluso apertura y cierre de zanja (conjunta con la de alimentacion y distribucion) hasta 1,50 m. de profundidad, asiento y cubricion de arena de 10 cm., relleno con tierras de la excavacion exento de piedras d > 4cm., transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, incluso reposicion de superficies afectadas, cruces, cunetas, carreteras asfaltadas y pista de hormigon. Probada y en servicio.	435,00	73,50	31.972,50
04.02	<b>Ud CONEXION A LA CONDUCCION ACTUAL</b> Conexion a la conduccion actual que incluye apertura de catas para exacta localizacion, macizos de hormigon laterales para el apuntalamiento de codos y manguitos, entibacion y medidas de proteccion. maniobra y corte de suministro con aporte de piezas apropiadas (codos, manguitos, etc.), reanudacion del servicio, hormigonado y cierre de catas con restitution de superficies afectadas. Totalmente terminado y en servicio.	1,00	1.928,51	1.928,51
04.03	<b>M2 SUBBASE GRANULAR DE TODO UNO DE CANTERA</b> Subbase granular de 20 cm. de espesor, de todo-uno de cantera, ensayo V.S.S.> 400, para zonas de viales, aceras y de uso compartido peatonal-rodado; inc/ adición de finos, adquisición, transportes, extendido, compactado con medios mecánicos, medios auxiliares y remates.	435,00	3,20	1.392,00
04.04	<b>M2 BASE DE CALZADA DE TODO UNO DE CANTERA</b> Base de calzada de 15 cm. de base para la caseta de derivación , realizada con zahorra artificial, ensayo V.S.S.>1000, en zonas asfaltadas, s/ detalle, inc/ vertido, extendido, compactado, hasta valor proctor establecido, perfilado, limpieza, medios auxiliares y remates.	435,00	3,30	1.435,50
04.05	<b>M2 RIEGO DE IMPRIMACION</b> Riego de imprimación sobre base de zahorra de 1,5 kg/m2, según detalle, inc/ barrido, limpieza y preparación de superficies, accesorios, medios auxiliares y remates.	1080,00	0,44	475,20
04.06	<b>M2 RIEGO DE ADHERENCIA</b> Riego de adherencia entre capas bituminosas de 0,50 kg/m2., con emulsión asfáltica, s/detalle, inc/ barrido, limpieza, preparación de superficies, accesorios, medios auxiliares y remates.	1080,00	0,40	432,00
04.07	<b>M2 CAPA INTERMEDIA DE MEZCLA EN CALIENTE G-20 6CM</b> Capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente de 6 cm. de espesor, de árido calizo G20, s/ detalle, inc/ vertido, extendido, compartido, perfilado, filler de cemento, betún, accesorios, medios auxiliares y remates.	1080,00	9,51	10.270,80
04.08	<b>M2 CAPA DE RODADURA DE MEZCLA EN CALIENTE D-12, 4 cm.</b> Capa de terminación de mezcla bituminosa en caliente de 4 cm. de espesor, de áridos ofíticos D-12, s/ detalle; inc/ vertido, extendido, compactado, perfilado, filler de cemento, betún, sellado, accesorios, medios auxiliares y remates.	1080,00	7,42	8.013,60
04.09	<b>Ud TRASLADO DE MAQUINARIA</b> Traslado de maquinaria necesaria para la realizacion de los trabajos	1,00	2.485,02	2.485,02
04.10	<b>Ud FRESADO</b>	1,00	1.346,72	1.346,72
04.11	<b>M2 PASOS DE PEATONES</b> Marcado de paso de peatones	36,60	10,25	375,15
<b>TOTAL 04.....</b>				<b>60.270,80</b>



# PRESUPUESTO

## 1ªFASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>05</b>	<b>DEPOSITO GENERAL</b>			
05.01	<b>M3 EXCAVACION PARA ALOJAMIENTO DEL DEPOSITO Y ACCESOS</b> Excavacion para alojamiento del deposito en todo tipo de terreno; inc/ pista de acceso, acopio temporal junto a la obra para posterior trasdosado de muros, transporte de sobrantes a vertedero.	1383,13	9,07	12.544,99
05.02	<b>M3 EXCAVACION DE POZOS Y ZANJAS PARA CICLOPEOS</b> Excavacion en zanjas y pozos para ciclopeos en todo tipo de terreno; inc/ acopio temporal junto a la obra para posterior trasdosados de muros.	127,45	9,07	1.155,97
05.03	<b>m3 HORMIGÓN CICLÓPEO EN CIMIENTOS</b> Hormigón ciclópeo formado por el 25% de mampuestos de piedra caliza y el 75% de hormigón HM20 con árido de diámetro máximo 40 mm, consistencia plástica, elaborado, transportado y puesto en obra, incluso p.p. de achiques, picado y compactado. Medida la superficie de proyecto por la profundidad real.	127,45	89,48	11.404,23
05.04	<b>m3 HORMIGON DE LIMPIEZA</b> Hormigón de limpieza HM-20, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 40 mm y 10 cm de espesor, elaborado, transportado y puesto. Medido el volumen ejecutado.	4,77	69,19	330,04
05.05	<b>m3 HORMIGON ARMADO EN ZAPATAS CORRIDAS DE MURO TIPO 1</b> Zapata corrida de hormigón armado HA-30/P/20 en muro tipo 1, con una cuantía de 48,55 Kg/m3 de acero B-500S y 1,04m2/m3 de encofrado, de 0,60 m de canto, incluso ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra, vibrado, medios auxiliares según EHE. Medido el volumen ejecutado.	16,27	151,30	2.461,65
05.06	<b>m3 HORMIGON ARMADO EN ZAPATAS CORRIDAS DE MURO TIPO 2</b> Zapata corrida de hormigón HA-30/P/20 en muro tipo 2, de central armado con una cuantía de 54,32 Kg/m3 de acero B-500S y 1,03 m2/m3 de encofrado, de 0.60 m de canto, incluso ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE. Medido el volumen ejecutado.	43,59	155,73	6.788,27
05.07	<b>m3 HORMIGON ARMADO EN ZAPATAS CORRIDAS DE MURO TIPO 3</b> Zapata corrida de hormigón HA-30/P/20 en muro tipo 3, de central armado con una cuantía de 54,32 Kg/m3 de acero B-500S y 1,03 m2/m3 de encofrado, de 0.60 m de canto, incluso ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE. Medido el volumen ejecutado.	8,75	154,99	1.356,16
05.08	<b>m3 HORMIGON ARMADO EN ZAPATAS CORRIDAS DE MURO TIPO 4</b> Zapata corrida de hormigón HA-30/P/20 en muro tipo 4, de central armado con una cuantía de 53,47 Kg/m3 de acero B-500S y 0.45m2/m3 de encofrado, de 0.60 m de canto, incluso ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE. Medido el volumen ejecutado.	11,93	142,17	1.696,09
05.09	<b>m3 HORMIGON ARMADO EN ZAPATAS AISLADAS</b> Hormigón de central HA-30/P/20 en zapata aislada armado con una cuantía de 72.17 Kg/m3 de acero B-500S y 0.60m2/m3 de encofrado , incluso ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE. Medido el volumen ejecutado.	6,20	159,40	988,28
05.10	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN ALZADO DE MURO VISTO TIPO 1 DE 25 cm.</b> Hormigón armado en alzados de muro visto Tipo 1, con HA-30/B/25/IV, según detalle, de 25 cm. de espesor; inc/ encofrado, colocación de berenjenos cada 30 cms en horizontal según detalles, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, aglomerado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m3/ 8 m2. de encofrado y desencofrado; y 89,84 kg. de armadura.	34,06	333,17	11.347,77
05.11	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN ALZADO DE MURO VISTO TIPO 2 DE 40cm.</b> Hormigón armado en alzados de muro visto Tipo 2, con HA-30/B/25/IV, según detalle, de 40 cm. de espesor; inc/ encofrado, colocación de berenjenos cada 30 cms en horizontal según detalles, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m3/ 5 m2. de encofrado y desencofrado; y 117,5 kg. de armadura.	110,11	290,02	31.932,22
05.12	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN ALZADO DE MURO TIPO 3 DE 40cm.</b> Hormigón armado en alzados de muro visto Tipo 3, con HA-30/B/25/IV, según detalle, de 40 cm. de espesor; inc/ encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m3/ 5 m2. de encofrado y desencofrado; y 117,61 kg. de armadura.	28,05	306,44	8.595,64

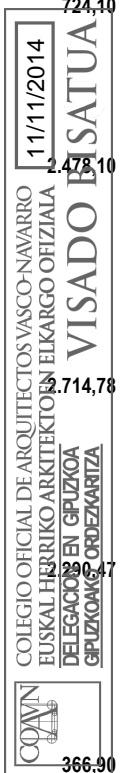




# PRESUPUESTO

## 1ª FASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.13	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN ALZADO DE MURO TIPO 4 DE 40cm.</b> Hormigón armado en alzados de muro Tipo 4, con HA-30/B/25/IV, según detalle, de 40 cm. de espesor; inc/ encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m3/ 5 m2. de encofrado y desencofrado; y 122,87 kg. de armadura.	23,56	294,01	6.926,88
05.14	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN PILAR</b> Hormigón armado en pilar, según detalle, con HA-30/B/25/IV; inc. encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, aplomado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1m3/ 11,43 m2. de encofrado y desencofrado; y 88,57 kgs. de armadura.	2,52	406,72	1.024,93
05.15	<b>M2 LOSA SOLERA DE HORMIGON 40 cm. EN DEPOSITO</b> Losa solera de hormigón armado de 40 cm. de espesor, según detalle, con HA-30/B/25/IV; vertida sobre el hormigón de limpieza, encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, nivelado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m2/, 0,40 m3 de hormigón y 34,19 kg. de armadura.	198,36	61,04	12.107,89
05.16	<b>M2 LOSA DE HORMIGON ARMADO DE 27 cm.</b> Losa de hormigón armado de 27 cm. de espesor, según detalle, con HA-30/B/25/IV, inc/ parte proporcional de vigas planas, vigas de canto, zunchos, encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, limpieza, nivelado, accesorios, medios auxiliares y remates, completo. Con una cuantía media de: 1m2/0,27 m3; 1,11 m2. de encofrado y desencofrado; y 26,92 kg. de armadura.	313,18	67,00	20.983,06
05.17	<b>M2 LOSA DE HORMIGON ARMADO DE 22 cm.</b> Losa de hormigón armado de 22 cm. de espesor, según detalle, con HA-30/B/25/IV; inc., encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, pendientes, curado, accesorios, limpieza, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m2./0,220 m3. de hormigón; 1,17 m2. de encofrado y desencofrado y 19,34 kg. de armadura.	40,46	57,05	2.308,24
05.18	<b>M2 LOSA DE HORMIGON ARMADO DE 20 cm.</b> Losa de hormigón armado de 20 cm. de espesor, según detalle, con HA-30/B/25/IV; inc. encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, pendientes, curado, accesorios, limpieza, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m2./0,20 m3. de hormigón; 1,13 m2. de encofrado y desencofrado y 20,32 kg. de armadura.	12,85	56,35	724,10
05.19	<b>M2 SOLERA DE HORMIGON 20 cm. EN SALA DE BOMBAS</b> Formación de solera de hormigón de 20 cm. de espesor, con masa de 300 kg/m3. de cemento, según detalle; inc/ parte proporcional de sellado de arena de 10 cm. de espesor, lámina de plástico para barrera de vapor, mallazo electrosoldado de 20.20.8, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, acabado superficial de cuarzo semipulido gris, cortes, juntas, sellados, accesorios, limpieza, medios auxiliares y remates.	63,77	38,86	2.478,10
05.20	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN MURETE CORONACION MUROS DE 20 cm. VISTO</b> Hormigón armado en coronación de murete para quedar vistos, con HA-30/B/25/IV, según detalle, de 20 cm. de espesor; inc/ encofrado, colocación de berenjenos cada 0,30m en horizontal según detalle, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, aglomerado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m3/ 10 m2. de encofrado y desencofrado; y 74,72 kg. de armadura.	7,45	364,40	2.714,78
05.21	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN HUECO FACHADA PARA QUEDAR VISTO</b> Hormigón armado en hueco fachada para quedar vistos, con HA-30/B/25/IV, según detalle, de 30 y 20 cm. de espesor; inc/ encofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, aglomerado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m3/ 8,91 m2. de encofrado y desencofrado; y 58,38 kg. de armadura.	6,96	329,09	2.290,47
05.22	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN BORDE DE LOSA</b> Hormigón armado en borde de losa cubierta sala de bombas, según detalle, con HA-30/B/25/IV; inc. encofrado, desencofrado, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m3./9,63 m2. de encofrado y desencofrado.	1,11	330,54	366,90
05.23	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN MURETE ENTRE LOSA DE 22cm Y 27cm. VISTO</b> Hormigón armado en murete entre losas de 22 y 27 cm. para quedar vistos, con HA-30/B/25/IV, según detalle, de 20 cm. de espesor; inc/ encofrado, colocación de berenjenos cada 0,30m en horizontal según detalle, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, aglomera-	9,41	381,99	3.594,53



# PRESUPUESTO

## 1ªFASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	do, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m3/ 10 m2. de encofrado y desencofrado; y 98,39 kg. de armadura.			
05.24	<b>M2 LOSA DE HORMIGON INCLINADA DE 16 CM PARA ESCALERA</b> Losa solera de hormigón armado de 16 cm. de espesor, con HA-30/B/25/IV; vertida sobre el hormigón de limpieza, encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, nivelado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates.	21,20	40,40	856,48
05.25	<b>MI PELDAÑO IN SITU HORMIGON RULETEADO</b> Peldaño de hormigón HA-25/B/25/IV de 34x16, realizado in situ, i/ y formación de peldaño con hormigón, enfoscado con mortero M-5, enriquecido con cemento, ruleteado y curado, terminado.	62,26	34,67	2.158,55
05.26	<b>MI IMPOSTA DE HORMIGON</b> Imposta de hormigón, mano de obra y materiales, totalmente acabada	99,25	24,24	2.405,82
05.27	<b>M2 IMPERMEABILIZACION TRASDOS DE MUROS</b> Impermeabilización en trasdos de muros y obras de fábrica con pintura bituminosa que incluye limpieza y secado de la superficie a tratar	229,29	6,74	1.545,41
05.28	<b>MI IMPERMEABILIZACION DE JUNTA DE HORMIGONADO DE SOLERA-ZAPATA</b> Impermeabilización de juntas de hormigonado losa-muro, con WATERS-TOP RX de bentonita de sodio, según muestra; inc/ colocación, anclajes, solapes, soldaduras, accesorios, medios auxiliares y remates.	106,39	8,08	859,63
05.29	<b>MI JUNTA GOMA TIPO GUM O SIMILAR PARA JUNTAS DE HORMIGONADO</b> Suministro y colocación de junta de goma tipo GUM o similar, para juntas de hormigonado, según detalle; inc/ colocación, solapes, soldaduras, accesorios, medios auxiliares y remates.	69,77	8,08	563,74
05.30	<b>M3 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE CANTERA EN BASE DE DEPOSIT</b> Base de todo-uno de 20 cm de espesor, incluso extendido y nivelado según cotas y pendientes de proyecto, regado y compactado al 95% proctor normal. Medida la superficie ejecutada.	105,21	16,89	1.777,00
05.31	<b>M3 RELLENO EN EL TRASDOS DEL MURO</b> Relleno en el trasdos del muro con tierras procedentes de la excavación o de prestamos.	1350,00	2,15	2.902,50
05.32	<b>MI DRENAJE PERIMETRAL</b> Drenaje perimetral del depósito consistente en la colocación de tubo de drenaje de 200 mm., bajo capa de gravas de 50 cm. de espesor y geotextil, incluso transporte, extendido y nivelado bajo capa de relleno de trasdos de muros.	84,63	8,08	683,81
05.33	<b>M2 AFIRMADO DE PISTA</b> Afirmado de pista con todo-uno de 20 cm de espesor, incluso extendido y nivelado según cotas y pendientes de proyecto, regado y compactado al 95% proctor normal. Medida la superficie ejecutada.	257,00	4,28	1.099,96
05.34	<b>m BORDILLO RCT HORMIGÓN 75X30X15</b> Bordillo recto de piezas de hormigón prefabricado, de 75x30x15 cm, sobre base de hormigón HM-20; colocado en explanada compactada, según PG-3, incluso rejuntado con mortero de cemento M-5 y trasdós. Medida la longitud ejecutada.	38,76	17,90	693,80
05.35	<b>M2 FORMACION DE SOLERA HM, ESPESOR 15 cm. ZONA APARCAMIENTO</b> Formación de solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor en zona de aparcamiento, según detalle, con HA-25/B/25/IIa; inc. capa de arena de 10 cm. de espesor, para sellado; lámina de plástico para barrera de vapor; mallazo electrosoldado de 20/20/8 cm., hormigonado, vertido, extendido, nivelado, cortes, juntas, sellados, accesorios, limpieza, medios auxiliares y remates.	147,00	22,22	3.266,34
05.36	<b>M2 RIEGO DE IMPRIMACION 1,5 kg/m2</b> Riego de imprimación sobre base de zahorras de 1,5 Kg/cm2., incluso barrido y preparación de la superficie. Medida la superficie ejecutada.	147,00	0,44	64,68
05.37	<b>M2 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE G20 e: 6 cm.</b> Capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente de 6 cm. de espesor de áridos de caliza G20, extendida y compactada, incluido riego, filler de cemento y betún.	147,00	9,51	1.397,97
05.38	<b>M2 RIEGO DE ADHERENCIA 0,5 kg/m2</b> Riego de adherencia entre capas bituminosas de 0,5 Kg/m2. con emulsión asfáltica, incluso barrido y preparación de la superficie. Medida la superficie ejecutada.	147,00	0,40	58,80
05.39	<b>M2 CAPA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE D.12 e: 4 cm.</b> Capa de mezcla bituminosa en caliente D.12 de 4 cm. de espesor, s/ detalle; inc/ extendido, compactado, pestilado, riego, filler de cemento, betún, accesorios, medios auxiliares y remates.	147,00	7,42	1.090,74



# PRESUPUESTO

## 1ª FASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.40	<b>M2 TRATAMIENTO Y CACABDO DE CUBIERTA DEPÓSITO</b> Tratamiento y acabado de cubierta de depósito consistente en impermeabilización de la cubierta con pintura de resinas epoxi tipo OTR o similar, con capa aislante de hormigón de árido ligero de 10 cm de espesor medio, capa de 1 cm de espesor de mortero de cemento M-5, extensión de una lamina geotextil de 170 gr/m2, capa filtrante de gravas de 10 cm., que comprende materiales y ejecución, incluso p.p. de solapes de la fibra geotextil, recortes y remates en encuentros con paramentos.	320,74	26,93	8.637,53
05.41	<b>MI CIERRE PERIMETRAL VALLA TIPO HERCULES</b> Cierre perimetral del recinto con valla tipo hercules verde ral 6005, formada por pies metálicos cada 2,50m y malla de 2,20x2,00 electrosoldada, galvanizada en caliente y pintada con epoxi en polvo al horno, inc/ apertura de pozos, recibido de pies derechos con hormigón en masa, colocación y atado con abrazaderas de malla, medios auxiliares y remates.	207,06	45,17	9.352,90
05.42	<b>Ud PELDAÑO DE TRAMEX DE ACERO INOXIDABLE</b> Peldaño de tramex de acero inoxidable con pletina de 20 x 2 mm. y cuadrícula de 40 x 40 en caliente en rejillas tipo tramex que incluye suministro, transporte, elaboración, montaje, pintado, y p.p. de perfilera de acero de estructura	44,00	29,63	1.303,72
05.43	<b>MI BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE</b> Barandilla de acero inoxidable, de las formas y dimensiones definidas en los planos, que incluye suministro, transporte, colocación, anclajes, etc., totalmente terminada según indicaciones de la dirección de obra.	35,80	80,80	2.892,64
05.44	<b>Kg ACERO PERFILES TUBULARES ESTRUCTURA Y ZANCAS ESCALERAS</b> Kg. Acero en perfiles tubulares en zancas de escaleras, con perfiles de 160 en las escaleras de tramex.	500,00	2,42	1.210,00
05.45	<b>Ud PUERTA ACCESO VEHICULOS DE DOS HOJAS BATIENTES</b> Suministro y colocación de puerta de acceso de vehículos, formada por dos pies derechos metálicos de tubo rectangular de 200.150.8 anclados al terreno mediante empotramiento en zapatas de hormigón en masa de 50x50x60, dos hojas batientes cuyo bastidor estará formado por perfiles 120.60.6 (vertical) y 60.40.4 (horizontal), los perfiles que conforman el cierre de 100.20.3 galvanizados en caliente, imprimación especial para galvanizado tipo todotieno o similar y acabado con dos manos de esmalte sintético verde Ral 6005, según detalle inc/ anclajes de fijación, cimentación para soportes, bisagras de rodamientos, tirador y cerradura empotrada, medios auxiliares y remates	1,00	1.496,09	1.496,09
05.46	<b>Ud PUERTA METALICA DE 2 HOJAS DE 0,92X2,40 GALVANIZADA</b> Suministro y colocación de puerta metálica galvanizada de dos hojas de 0,92x2,40, inc/ anclajes, herrajes de colgar, cerradura de seguridad, tirador exterior y manilla interior, terminada con una mano de imprimación especial para galvanizado y dos manos de acabado de esmalte sintético en color a determinar, medios auxiliares y remates.	1,00	681,97	681,97
05.47	<b>PA TUBO DE ACERO AISI 316, DN 250 mm, 200 mm y DN 100 mm.</b> 103 ml Tubo de acero AISI 316, DN 250 prolongación tubo en entrada y salida del agua del depósito y llevándolo al fondo y parte superior da la lamina de agua 30 ml de tubo de acero AISI 316, DN 200 en vaciado del agua del depósito. 10 ml. de tubo de acero AISI 316, DN 100 en colocación de una ventosa natural en conducción de distribución. .Suministro y colocación de piezas de acero inox. (caldedera hidráulica), según plano para instalaciones de entrada, salida y vaciado en diámetros DN 250 y soportes, abarcones, bridas, codos, soldaduras, juntas, tornillos y tuercas.	1,00	47.229,75	47.229,75
05.48	<b>Ud VALVULERIA EN DESAGUE DE FONDO</b> Valvuleria en desagüe de fondo en caseta de llaves, AE, DN 200, PN 16.	2,00	258,43	516,86
05.49	<b>UD VÁLVULA DE REGULACIÓN ERHARD DN 250</b> Válvula de Regulación ERHARD DN 150 o similar, con actuador RITTMEYER, incluyendo materiales, transporte, montaje, juntas y pruebas en taller y en obra.	1,00	15.212,52	15.212,52
05.50	<b>Ud VALVULERIA EN ENTRADA AL DEPOSITO</b> Valvuleria en entrada al depósito en caseta de llaves, AE, DN 250 PN 16.	4,00	860,55	3.442,20
05.51	<b>Ud VALVULAS DE COMPUERTA</b> Valvulas de compuerta AE, DN-250, PN 16 en entrada, salida y vaciado del agua del depósito	8,00	391,91	3.135,28
05.52	<b>Ud PIEZAS DE ACERO INOX.</b> Suministro y colocación de piezas de acero inox. (caldedera hidráulica) para instalaciones de entrada, salida y vaciado en diámetros DN 250 y 200, incl. soportes, abarcones, bridas, codos, rejillas de fondo, soldaduras, jun-	1,00	10.562,37	10.562,37



# PRESUPUESTO

## 1ªFASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.53	tas, tornillos y tuercas <b>Ud SUMIDERO DE 40X40 cm.</b> Sumidero de 40x40 cm. luz interior y profundidad media de 50 cm., formado por solera y paredes de hormigón HA-30/B/25/IV de 15 cm. de espesor, según detalle; inc/ parte proporcional de excavación, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, embocadura de tubos, marco y rejilla de fundición dúctil reforzada, según normas del ayuntamiento, accesorios, medios auxiliares y remates.	1,00	151,51	151,51
05.54	<b>M2 RECRECIDO DE MORTERO DE NIVELACION DE SOLERA de 4cm</b> Recrecido de mortero de nivelacion de solera .	51,71	8,08	417,82
05.55	<b>M2 SOLADO EN CASETA DE DERIVACION</b> Suministro y colocacion de solado en caseta de derivacion.	51,71	24,91	1.288,10
05.56	<b>M2 RASEADO Y MAESTREADO</b> M2 Raseado y maestreado con mortero de cemento	59,11	10,10	597,01
05.57	<b>M2 ALICATADO EN INTERIOR DE CAMARA DE LLAVES</b> Alicatado con azulejo en interior de camara de llaves, según muestra; inc/ colocación, material de agarre, toma de juntas, limpieza, remates y medios auxiliares	59,11	22,26	1.315,79
05.58	<b>PA ACOMETIDA E INSTALACION ELECTRICA</b> A justificar de acometida e instalacion electrica de 6,6 Kw al deposito mediante canalizacion enterrada, segun indicaciones de la Cia. distribuidora; inc/ trenzado, caja de media activa, cuadro general de proteccion, union de telemando, puntos de emergencia, luz, enchufes y alumbrado	1,00	12.668,47	12.668,47
05.59	<b>M2 REJILLAS DE VENTILACION</b> Rejillas de ventilación con marco y lamas metálicas, según detalle; inc/ colocación, anclaje, material de agarre, remates y medios auxiliares.	22,70	94,27	2.139,93
05.60	<b>M2 REJILLA INTERIOR ANTIMOSQUITOS</b> Rejilla interior antimosquitos, formada por marco y red metálica, inc/anclajes, material de agarre, remates y medios auxiliares.	3,89	21,38	83,17
05.61	<b>Ud ARQUETA DE CONEXION DE TOMA DE TIERRA</b> Arqueta de conexión de toma de tierra de hierro fundido; inc/ picas, cables de 35 mm2. de sección, hasta los contadores, medias, conexiones, pequeño material y remates, completo.	1,00	80,80	80,80
05.62	<b>M2 ACRISTALAMIENTO EN TERRAZA CON LUNA PLANA 4 + 6 mm. STADYP</b> Acristalamiento en antepecho de terraza con lunas planas STADYP de 4 + 6 mm. según detalle, con lámina de BUTIRAL, según muestra; inc/ marco perimetral, colocación, anclajes, sellados, accesorios, protecciones, medios auxiliares y remates.	6,06	35,02	212,22
05.63	<b>Ud CLORACION DE DEPOSITO</b> Ud Sistema de cloración automatico compacto totalmente montado sobre panel. formado por: regulador digital con microprocesador para cloro con display gráfico retroiluminado. carcasa en polipropileno reforzado. contactos on/off de maniobra libres de tensión por cada canal de lectura. programación guiada en pantalla por menús. salida proporcional digital o analógica 4-20 ma. comunicaciones rs-485. opcion de software comunicación pc. protección ip-65. temperatura de trabajo 0º a 45ºC. alimentación eléctrica 220v sonda amperometrica para lectura de cloro libre con sensor de proximidad modelo sepr. bomba dosificadora electromagnética de caudal constante o proporcional a una señal digital externa mod. hpv "urak". presión máxima 8 bar, control de nivel y divisor de entrada de señal de 1 a 100. (montada sobre deposito de 200 l). deposito de 200 l. para la acumulación de hipoclorito sodico con su correspondiente cubeto de seguridad, válvula de aspiración vertical y sonda de nivel para evitar el funcionamiento en vacío. válvula de inyección atomizada para bomba dosificadora electromagnética. bomba de recirculación de flujo en acero inoxidable mod. jesx autoaspirante con soporte de fijacion horizontal construido en polipropileno. filtro cilit mod. fph ½" para proteccion general de circuito hidraulico filtro cilit mod. eurofiltro ½" para proteccion de sonda amperometrica. valvula de membrana de ø20 para regulacion de caudal en panel. valvulas de esfera en pvc ø20 para corte y by-pass. toma de muestras. cuadro electrico de proteccion y maniobras.	1,00	4.525,85	4.525,85
05.64	<b>Ud SENSOR ELECTROMAGNETICO</b> Sensor electromagnetico de Siemens-Danfoss modelo MAG 5100 W para líquidos con una conductividad minima de 5 microS/cm, con bridas y con: Eje-	1,00	1.728,53	1.728,53



# PRESUPUESTO

## 1ªFASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>cucion: Compacta o con el amplificador separado del tubo. Diámetro nominal: DN 300. Presion nominal PN 16. Alcance de medida maxima:250 m3/h a velocidad de flujo de 10 m/s. Alcance de medida minima. 6,8 m3/h a velocidad de flujo de 0,25 m/s. Rango ajustado de fabrica: 119 m3/h. Material de recubrimiento interno: Goma universal aprobada para uso con agua potable. Temperatura de trabajo: -5 a +90 °C. Material de los electrodos de medida: Acero inox. AISI 316 Ti (1.4571). Electrodo de puesta a tierra: incluido en acero inox AISI 316 Ti (1.4571). Conexion al preceso. Bidas segun EN 1092-1, DN 100 PN 16. Material de las bridas: Acero carbono. proteccion ambiental: IP 67.</p>			
05.65	<p><b>Ud SENSOR ELECTROMAGNETICO</b></p> <p>Sensor electromagnetico de Siemens-Danfoss modelo MAG 5100 W para liquidos con una conductividad minima de 5 microS/cm, con bridas y con: Ejecucion: Compacta o con el amplificador separado del tubo. Diámetro nominal: DN 250. Presion nominal PN 16. Alcance de medida maxima:250 m3/h a velocidad de flujo de 10 m/s. Alcance de medida minima. 6,8 m3/h a velocidad de flujo de 0,25 m/s. Rango ajustado de fabrica: 119 m3/h. Material de recubrimiento interno: Goma</p>	1,00	471,36	471,36
05.66	<p><b>Ud CONVERTIDOR MODEL MAG 5000</b></p> <p>Convertidor model MAG 5000 para caudalimetro electromagnetico de Siemens-Danfoss, modelo MAG 5100 W con Ejecucion: Compacta o separada, (montado sobre el tubo de medida o separado del mismo). Direccion de medida del flujo. Uni o bidireccional a eleccion. Precision de medida: 0,5 % del valor momentaneo. Señal de salida analogica: 0/4 a 20 m/A. Capacidad de carga hasta 800 Ohmios. Salida digital 1 de pulsos o frecuencia (0 a 10 KHz), para totalizador externo. Entrada digital: 1 para arranque del totalizador. Salida de relé: 1 para aviso de alarma o malfuncion. Totalizadores: incluidos 2 de 8 digitos, 1 para flujo de ida y 1 para flujo de vuelta. Indicacion</p>	1,00	538,70	538,70
05.67	<p><b>Ud CONVERTIDOR MODEL MAG 5000 PARA CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DE</b></p> <p>Convertidor model MAG 5000 para caudalimetro electromagnetico de Siemens-Danfoss, modelo MAG 5100 W con Ejecucion: Compacta o separada, (montado sobre el tubo de medida o separado del mismo). Direccion de medida del flujo. Uni o bidireccional a eleccion. Precision de medida: 0,5 % del valor momentaneo. Señal de salida analogica: 0/4 a 20 m/A. Capacidad de carga hasta 800 Ohmios. Salida digital 1 de pulsos o frecuencia (0 a 10 KHz), para totalizador externo. Entrada digital: 1 para arranque del totalizador. Salida de relé: 1 para aviso de alarma o malfuncion. Totalizadores: incluidos 2 de 8 digitos, 1 para flujo de ida y 1 para flujo de vuelta. Indicacion</p>	1,00	471,36	471,36
05.68	<p><b>Ud SONDAS DE PRESION</b></p> <p>Sondas de presion incl. cableado y conexion</p>	4,00	118,22	472,88
05.69	<p><b>Ud RED DE TOMA DE TIERRA PARA ESTRUCTURA Y PARTES METALICAS</b></p> <p>Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón y partes metalicas del deposito compuesta por 30 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.</p>	1,00	394,49	394,49
05.70	<p><b>MI CONDUCCION DE TUBERIA DE FUNDICION DE 315 ENTERRADO PARA EL VACI</b></p> <p>Conducción de tubo de fundicion , DN 315 mm., en vaciado del agua del deposito .</p>	7,00	62,17	435,19
05.71	<p><b>Ud CODO DE 90° de DN 200</b></p> <p>Suministro y colocacion de codo de 90° de DN 200</p>	2,00	121,21	242,42
05.72	<p><b>UD ARMARIO DE PROTECCION Y MEDIDA PARA CONTADORES HASTA 198 KW,</b></p> <p>Armario de proteccion y medida para contadores hasta 198 KW, empotrado en muro de fachada, incluido accesorios y mano de obra.</p>	1,00	578,75	578,75
05.73	<p><b>Ud ARMARIO DE DISTRIBUCION Y CONTROL EN EL DEPOSITO</b></p> <p>Armario eléctrico **                      1 Armario de 1800x800x500 con placa de montaje,                      1 Soporte Inferior de Placa de Montaje                      1 Zócalo de 100x800 - Frontal y Posterior                      1 Zocalo de 100x500 - Tapa lateral                      1 Paredes Laterales de 500 de fondo (Juego de 2)                      1 Dispositivos de Levantamiento                      1 Cubierta de la Maneta de Cierre</p>	1,00	23.013,87	23.013,87



# PRESUPUESTO

## 1ª FASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	1 Empuñadura de Triangulo de 7 mm.			
	1 Portaesquemas			
	1 Interruptor Automatico IV - 40 A			
	1 Bobina de Disparo 240V-50Hz			
	1 Transformador Toroidal 80 mm.			
	1 Rele Diferencial 0,03-30 A			
	1 Interruptor automático I - 1 A - Curva C			
	1 Empuñadura con mando rotativo prolongado			
	1 Desconectores fusibles			
	3 Fusibles tipo cuchilla. Tamaño 00. 100A			
	1 Protector contra Sobretensiones BFC + N + T - FLT-CP-3S-350			
	1 Interruptor General - T0-2-8900/EA/SVB			
	1 Conmutador General UPS RED - T0-2-8211/E			
	1 Rotulo de Formica de 80 x 40			
	2 Interruptor automático II - 16 A - Curva C			
	1 ARMARIO Cargador de Baterías - UPS 24 VCC/25A			
	1 Fuente de Alimentación de 24 VCC - 20 A			
	1 Rele auxiliar 24VCC			
	2 Interruptor automático I - 4 A - Curva C			
	2 Interruptor automático I - 2 A - Curva C			
	3 Contactos Auxiliares			
	1 Piloto Blanco de Tension			
	1 Piloto Blanco de Tension			
	1 Cabeza para Selector INTRUSOS			
	1 Cuerpo para Selector INTRUSOS			
	1 Camara de Contacto			
	1 Selector LOCAL - REMOTO			
	1 Selector LOCAL - REMOTO			
	1 Selector LOCAL - REMOTO			
	1 Piloto para Señalización de funcionamiento LOCAL			
	1 Piloto para Señalización de funcionamiento LOCAL			
	1 Piloto para Señalización de funcionamiento REMOTO			
	1 Piloto para Señalización de funcionamiento REMOTO			
	4 Etiquetas			
	1 Rotulo de Formica de 80 x 40			
	1 Diferencial 220V 25A 30mA II			
	1 Automático 220V 4A 1P+N			
	1 Tomas de corriente 2P+T			
	1 Automático 220V 2A 1P+N			
	1 Termostato			
	1 Resistencias de Caldeo			
	1 Final de Carrera de Puerta de Armario			
	1 Aplique + Lampara de Sofito 220VCA/60W			
	1 Termostato			
	1 Ventilador de Armario			
	1 Filtro de Salida Aire del Ventilador			
	1 Diferencial 40A - 300 mA.			
	2 Interruptor Automatico III + N de 16A			
	1 Diferencial 40A - 30 mA.			
	1 Interruptor Automatico I + N de 16A			
	1 Interruptor Automatico I + N de 10A			
	3 Interruptor Automatico I + N de 6A			
	1 Perfil soporte de 480 mm			
	1 Unidad Central CPU314			
	1 Micromemory Card FEPR0M de 64 kbyte			
	1 Modulo de 32 Entradas Digitales de 24 VCC			
	1 Conector de 40 polos			
	1 Modulo de 32 Salidas Digitales a 24 VCC			
	1 Conector de 40 polos			
	1 Modulo de 8 Entradas Analógicas			
	1 Conector de 20 polos			
	220 Bornas			
	1 Procesador a incluir en el Bastidor del PLC - TIM3V-IE			
	1 Modem MD2			
	1 Transformador de Línea (Protector de E/S para la línea de Telemando en Cobre) - LTOP2			
	2 Relés de Memoria para Conexión - Desconexión de Línea en caso de Tormenta			
	2 Bases de Relés de Memoria para Conexión - Desconexión de Línea en caso de Tormenta			
	1 Terminal de Operador TP177B -6" - Color			
	1 Conector de bus para la red MPI en la CPU			
	1 Conector de bus para la red MPI en la TP			
	1 Protector Antitormenta			
	2 Relés a 24 VCC			
	2 Base de Relés a 24 VCC			
	1 Protector Antitormenta			
	1 Protector Antitormenta			
	2 Protector Antitormenta			
	1 Protector Antitormenta			

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
 DELEGACION EN GIPUZKOA  
 GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA

11/11/2014  
**VISADO BISATUA**

# PRESUPUESTO

## 1ª FASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	1 Protector Antitormenta 1 Perfil, Canalón, Piezas Finales 1 Hilos, Tornillos, Terminales Mano de Obra de Construcción de Armario La Ingeniería comprende : * El desarrollo de los Esquemas Eléctricos dibujados en Eplan 5.70 formatos DXF, tanto de la Derivacion, como Deposito. * El desarrollo y parametrización del Programa general de Comunicaciones SINAUT entre la Estación Central de Barrendiola y la Estacion Remota, así como la Puesta en Marcha. * El Programa de Funcionamiento de la Estacion Remota y su Puesta en Marcha, tanto en su funcionamiento Local, como en su funcionamiento Remoto. * El Programa del Panel de Operador para la Visualización del Estado de la Estacion Remota Deposito y Derivacion, y Consignado desde Local. * El desarrollo de la aplicación del Scada para la Estacion Remota Deposito y Derivacion, incluyendo las Pantallas de visualización de la propia Estacion Remota, Pantallas de Consignas, Tratamiento de Alarmas, Historicos e Informes. * Programación en el PLC S7 de la Estacion Central de la Comunicación con la Nueva Estacion Remota de Urtatza. * Integración de la Nueva Estacion Remota del Telemando en el SuitVoyager de San Sebastian, generando las Pantallas propias que deberan ser publicadas en el Servidor de San Sebastian * La Documentación en Papel y en CD del Esquema Eléctrico y del Programa de PLC. * El Manual de utilización del Sistema de Supervisión, correspondiente			
05.74	<b>Ud INSTALACIONES DE CAMPO ACOMETIDA , ALUMBRADO Y SEÑALES EN DEPOSI</b>  20 Mts. aproximadamente de acometida desde la arqueta de Iberdrola hasta el módulo de medida situado en la fachada de la caseta con cable AI de 4x50 Ø a 13,79 € =551,68 € 4 Ud. de conexión en la arqueta con gripis aluminio150/50 y fundas termorretráctil 40,05 € =160,20 € 1 Ud. de suministro e instalación de módulo de contadores hasta 15 Kw. Mod/ CPM2D4 fusibles incluidos 397,34 € =397,34 € 10 Mts. aproximadamente de derivación individual desde el módulo de contadores hasta la caja general de protección con cable RZ1K de 31/2 x 16Ø bajo tubo PVC 27,96 € 279,60 € 1 Ud. de instalación de cuadro general de protección y mando, incluyendo colocación en la pared 147,06 € = 147,06 € 1 Ud. de toma de corriente Cetac 4x16+T bajo tubo PVC y cable 5x2,5Ø para una distancia estimada de 10 mts.216,73 € =216,73 € 4 Ud. de toma de corriente Schuko 2P+T 16A bajo tubo PVC y cable 3x2,5Ø para una distancia estimada de 10 mts 214,33 € = 857,32€ 6 Ud. de punto de fluorescente 2x36W estanco con lámparas luz 54 bajo tubo PVC y cable 3x2,5Ø, mecanismo estanco IP 55 y soportes inoxidables para la sujeción a la pared 213,93 € = 1283,58€ 1 Ud. de punto de emergencia estanco IP68 90 Lm bajo tubo PVC y cable 3x1,5Ø 187,02 € = 187,02 € 1 Ud. de punto de luz en la puerta de acceso con un equipo blindado IEP R/ 64096 y lámpara luz mezcla 160W, mecanismo estanco IP55 206,61 € 206,61 € 1 Ud. de distribución del cable de telemando fijado a la pared con tacos y bridas hasta la caja de telemando147,98 € =147,98 € 1 Ud. de colocación en la pared de la Caja de Alimentacion y Telemando medidas(1800x800x500) 48,71 € =48,71 € 1 Ud. de instalación de detector de intrusismo 216,73 € =216,73 € 1 Ud. de instalación desde el cuadro de protección hasta las sondas de presión señal analógica (3x1,5Ø apantallado) bajo tubo PVC de 20Ø 10 mts. 160,72 € = 160,72 € 1 Ud. de conexión del cable telemando (12 hilos) para interconexión de señales € 124,78 2 Ud. de punto de luz con proyector para lámpara de cuarzo-yodo 300W ba-	1,00	6.354,14	6.354,14



# PRESUPUESTO

## 1ª FASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	jo tubo PVC y cable 3x2,5Ø mecanismo estanco 173,89 € =347,78 € 1 Ud. de instalación de la Caja de la UPS 48,71 € = 48,71 € 1 Ud. de interconexión entre la caja de telemando y la U.P.S. - Alimentación ida con cable RVK de 3x2,5Ø - Alimentación vuelta con cable RVK de 3x2,5Ø - Alimentación señales con cable RVK de 7x1,5Ø =353,97 € 1 Ud. de instalación desde el cuadro de regulación hasta la válvula de regulación con cable RVK 7x1,5Ø para alimentación señal de impulsos y cable 3x1,5Ø apantallado para señal analógica bajo tubo PVC 15 mts =521,68 € 2 Ud. de instalación desde el cuadro de protección hasta el caudalímetro con cable 2x1,5Ø para alimentación y cable 3x1,5Ø apantallado para señales analógicas bajo tubo PVC 15 mts 427,73 € = 855,46 € 2 Ud. de instalación desde el cuadro de protección la sonda de nivel con cable 3x1,5Ø bajo tubo PVC, incluyendo la bajada del tubo PVC de 40Ø en el depósito 289,13 € =578,26 € ud de instalación desde el cuadro de regulación hasta el Equipo Clorador con cable RVK 3* 2,5 Ø para alimentación del Equipo y cable 3*1,5Ø apantallado para señal analógica bajo tubo PVC 15 mts. a 234,91			
05.75	<b>Ud INSTRUMENTACION EN EL DEPOSITO. SONDAS DE PRESION</b> <b>SONDAS DE NIVEL</b> Transmisor de presión suspendido con CERTEC® VEGAWELL 52 - POTABLES - Elemento sensor capacitivo cerámico - Sistema a dos hilos 4...20mA con posibilidad de HART - Protección contra sobretensión integrada Certificación : Sin certificación (Zona sin riesgo de explosión) Conexión a proceso / Material : Gancho soporte / 1.4301 (304) Versión / Temperatura de proceso : Cable de suspensión PE / -20...60°C Longitud : 12 metros cable de suspensión PE Longitud total en metros : 12 Material del transmisor / Diámetro : Duplex 1.4462 / 32mm Junta de la celda de medida : FKM (VP2/A) Rango de medición : rel. / 0...1 bar (0...100 kPa) Electrónica : 4...20mA Tipo de precisión : 0.20 Ajuste específico del cliente : No Unidad de medida : bar Valor inicial : 0 Valor final : 1	2,00	497,66	995,32
05.76	<b>Ud INSTRUMENTACION EN EL DEPOSITO . VEGABOX</b> UD VEGABOX Caja de compensación con filtro de ventilación - VEGABOX 02 - POTABLES - Posibilidad de uso con todos los transmisores de presión - Montaje en pared o sobre carril. - Carcasa de plástico de gran resistencia - Tipo de Protección: IP66 Certificación : Sin (Zona sin riesgo de explosión) Función : Compensación de presión Placa de identificación del lazo de medida : Sin	2,00	49,24	98,48
05.77	<b>Ud INSTRUMENTACION EN EL DEPOSITO . SONDAS DE PRESION</b> <b>SONDAS DE PRESION</b> Transmisor de presión suspendido con CERTEC® VEGABAR 52 - POTABLES - Elemento sensor capacitivo cerámico, altamente resistente a sobrepresiones. - Desviación de la medida respecto a la curva característica: 0,10% o 0,20%. - Estabilidad a largo plazo: 0,1% / 2 años. - Posibilidad de realizar ajustes sin producto mediante PLICSCOM. Certificación : Sin certificación (Zona sin riesgo de explosión) Conexión a proceso / Material : G½A, interior G¼A PN160 / 316L Junta / Temperatura de proceso : FKM (A+P 70.16) / -40...120°C Presión / Rango de medición : Relativa / 0...25.0bar (0...2500kPa) Protección contra sobrecarga de la célula de medición: 5 Electrónica : Dos hilos 4...20mA Ajuste específico del cliente : No Unidad de medida : bar Valor inicial : 0 Valor final : 25 Carcasa / Protección : Plástico / IP66 / IP67 Entrada de cable / Conector enchufable : M20x1.5 / Sin conector Módulo de visualización y configuración (PLICSCOM) : Sin PLICSCOM	1,00	485,84	485,84





# PRESUPUESTO

## 1ªFASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Tipo precisión : 0,20%			
05.78	Ud INSTRUMENTACION EN EL DEPOSITO . DETECTOR DE INTRUSISMO	1,00	26,75	26,75
05.79	MI CONDUCCION DE TELEMANDO Conduccion de telemando del tipo EAP-SPR 4x3x0,9,por canalizacion existente, recubierto por arena y señalizado con cinta	1353,00	4,65	6.291,45
05.80	Ud ARQUETAS PARA EL TELEMANDO 60*60 Arquetas en canalizacion telemando de 60x60 cm.	1,00	218,84	218,84
05.81	MI COLECTOR ENTERRADO DE PVC RIGIDO DN 315 mm. DESAGUE DEPOSITO Colector enterrado de pluviales de PVC DN 315, en desagüe del depósito, transporte colocación con parte proporcional de piezas especiales y pruebas. Totalmente instalada incluso apertura y cierre dezanja (conjunta con la de alimentación y distribución) hasta 1,5 m. de profundidad, asiento y cubrición de arena de 10 cm., relleno con tierras de la excavación exento de piedras d > 4cm., transporte de sobrantes a vertedero y canon de vertido, incluso reposición de superficies afectadas, cruces, cunetas, carreteras asfaltadas y pista de hormigón. Probada y en servicio.	200,00	41,69	8.338,00
05.82	Ud ARQUETAS DE REGISTRO 60/60 cm. Y ALTURA HASTA 2 m. Arqueta de registro de 60/60 cm. luz interior y profundidad variable hasta 2 m., formada por solera y muretes de hormigón HA-30/B/25/IV, con mallazo de diámetro 12 cada 15 cm., s/ detalle; inc/ apertura y embocadura al colector, sellados, embocaduras de tubos de PVC, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, tapa de fundición dúctil reforzada, según normas del ayuntamiento,pates, accesorios, medios auxiliares y remates.	3,00	435,44	1.306,32
05.83	ud POZO DE RESALTO H 1,50X2,00 Pozo de resalto rectangular de 1,50X2,00 m de dimensiones exteriores, para canalizaciones tubulares >80 cm, confeccionado con hormigón armado HA-25 de central, consistencia plástica y TM 20 mm y armaduras de acero B-500S en muros, losa superior (20) y solera (20). Aro y tapa de fundición de 0,60 m de diámetro. Para una altura estimada de 3 m. Pates empotrados en la fábrica cada 30 cms. Encofrado, vertido, compactado, curado del hormigón y desencofrado. Incluso conexionado de tubos. Ejecutado según NTE-ISA. Funcionando. Medida la unidad ejecutada.	1,00	1.370,70	1.370,70
05.84	Ud POZO DE REGISTRO DIÁMETRO 1,20 m. Y ALTURA VARIABLE Pozo de registro en anillo prefabricada diámetro interior 1,20 m. con altura interior variable (según cotas definidas en planos y para profundidades superiores a 1,00 m), de hormigón H-200, incluso sellado del encaje de piezas machiembradas, recibido de pates, etc., marco y tapa de fundición tipo Ayto. Legazpi, totalmente rematada. Ejecutada según NTE-ISA.	5,00	789,57	3.947,85
05.85	M2 SUBBASE GRANULAR DE TODO UNO DE CANTERA Subbase granular de 20 cm. de espesor, de todo-uno de cantera, ensayo V.S.S.> 400, para zonas de viales, aceras y de uso compartido peatonal-rodado; inc/ adición de finos, adquisición, transportes, extendido, compactado con medios mecánicos, medios auxiliares y remates.	1740,00	3,20	5.568,00
05.86	M2 BASE DE CALZADA DE TODO UNO DE CANTERA Base de calzada de 15 cm. de base para la caseta de derivación , realizada con zahorra artificial, ensayo V.S.S.>1000, en zonas asfaltadas, s/ detalle, inc/ vertido, extendido, compactado, hasta valor proctor establecido, perfilado, limpieza, medios auxiliares y remates.	1740,00	3,30	5.742,00
05.87	M2 RIEGO DE IMPRIMACION Riego de imprimación sobre base de zahorra de 1,5 kg/m2, según detalle, inc/ barrido, limpieza y preparación de superficies, accesorios, medios auxiliares y remates.	1740,00	0,44	765,60
05.88	M2 RIEGO DE ADHERENCIA Riego de adherencia entre capas bituminosas de 0,50 kg/m2., con emulsión asfáltica, s/detalle, inc/ barrido, limpieza, preparación de superficies, accesorios, medios auxiliares y remates.	1740,00	0,40	696,00
05.89	M2 CAPA INTERMEDIA DE MEZCLA EN CALIENTE G-20 6CM Capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente de 6 cm. de espesor, de árido calizo G20, s/ detalle, inc/ vertido, extendido, compartido, perfilado, filler de cemento, betún, accesorios, medios auxiliares y remates.	1740,00	9,51	16.427,40
05.90	M2 CAPA DE RODADURA DE MEZCLA EN CALIENTE D-12, 4 cm. Capa de terminación de mezcla bituminosa en caliente de 4 cm. de espesor, de áridos ofíticos D-12, s/ detalle; inc/ vertido, extendido, compactado, perfilado, filler de cemento, betún, sellado, accesorios, medios auxiliares y remates.	1740,00	7,42	12.910,80
05.91	Ud TRASLADO DE MAQUINARIA Traslado de maquinaria necesaria para la realización de los trabajos	1,00	2.485,02	2.485,02
05.92	M3 TIERRA VEGETAL EN ZONAS VERDES Suministro y extendido de tierra vegetal, de un espesor medio de 30 cm., en zonas verdes, s/ detalle inc/ accesorios, medios auxiliares, formación de ta-	72,87	15,11	1.101,07



# PRESUPUESTO

1ªFASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.93	ludes, desterronado, perfilado y preparado para siembra. PA IMPREVISTOS Imprevistos a justificar durante el trascurso de las obras.	1,00	4.466,11	4.466,11
<b>TOTAL 05</b> .....				<b>404.766,04</b>



# PRESUPUESTO

1ªFASE: PROYECTO: DEPÓSITO, CASETA Y CONDUCCIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>06</b>	<b>GESTION DE RESIDUOS</b>			
	TOTAL 06 .....			<u>3.211,00</u>
	TOTAL .....			<u>631.199,45</u>





COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACION EN GIPUZKOA  
GIPUZKOAKO ORDENKARITZA

11/11/2014

**VISADO BISATUA**

**Proyecto:**

Conducciones, caseta derivación y 1ª Fase depósito (1000 m³)  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

III. Presupuesto

**FASE 2ª: AMPLIACIÓN DE DEPÓSITO**



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACION EN GIPUZKOA  
GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA

11/11/2014

**VISADO BISATUA**

# PRESUPUESTO

## 2ªFASE: AMPLIACIÓN DEPÓSITO.

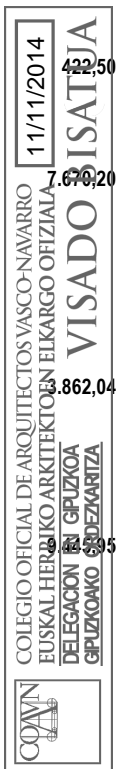
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>DEPOSITO GENERAL</b>			
01.01	<b>M3 EXCAVACION PARA ALOJAMIENTO DEL DEPOSITO Y ACCESOS</b> Excavacion para alojamiento del deposito en todo tipo de terreno; inc/ pista de acceso, acopio temporal junto a la obra para posterior trasdosado de muros, transporte de sobrantes a vertedero.	918,38	9,07	8.329,71
01.02	<b>M3 EXCAVACION DE POZOS Y ZANJAS PARA CICLOPEOS</b> Excavacion en zanjas y pozos para ciclopeos en todo tipo de terreno; inc/ acopio temporal junto a la obra para posterior trasdosados de muros.	102,43	9,07	929,04
01.03	<b>m3 HORMIGÓN CICLÓPEO EN CIMIENTOS</b> Hormigón ciclópeo formado por el 25% de mampuestos de piedra caliza y el 75% de hormigón HM20 con árido de diámetro máximo 40 mm, consistencia plástica, elaborado, transportado y puesto en obra, incluso p.p. de achiques, picado y compactado. Medida la superficie de proyecto por la profundidad real.	102,43	89,48	9.165,44
01.04	<b>m3 HORMIGON DE LIMPIEZA</b> Hormigón de limpieza HM-20, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 40 mm y 10 cm de espesor, elaborado, transportado y puesto. Medido el volumen ejecutado.	3,32	69,19	229,71
01.05	<b>m3 HORMIGON ARMADO EN ZAPATAS CORRIDAS DE MURO TIPO 2</b> Zapata corrida de hormigón HA-30/P/20 en muro tipo 2, de central armado con una cuantía de 54,32 Kg/m3 de acero B-500S y 1,03 m2/m3 de encofrado, de 0.60 m de canto, incluso ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE. Medido el volumen ejecutado.	36,12	151,30	5.464,96
01.06	<b>m3 HORMIGON ARMADO EN ZAPATAS CORRIDAS DE MURO TIPO 4</b> Zapata corrida de hormigón HA-30/P/20 en muro tipo 4, de central armado con una cuantía de 53,47 Kg/m3 de acero B-500S y 0.45m2/m3 de encofrado, de 0.60 m de canto, incluso ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE. Medido el volumen ejecutado.	11,38	142,17	1.617,89
01.07	<b>m3 HORMIGON ARMADO EN ZAPATAS AISLADAS</b> Hormigón de central HA-30/P/20 en zapata aislada armado con una cuantía de 72.17 Kg/m3 de acero B-500S y 0.60m2/m3 de encofrado , incluso ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE. Medido el volumen ejecutado.	6,20	159,40	988,28
01.08	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN ALZADO DE MURO VISTO TIPO 2 DE 40cm.</b> Hormigón armado en alzados de muro visto Tipo 2, con HA-30/B/25/IV, según detalle, de 40 cm. de espesor; inc/ encofrado, colocación de berenjenos cada 30 cms en horizontal según detalles, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m3/ 5 m2. de encofrado y desencofrado; y 117,5 kg. de armadura.	92,38	290,02	26.792,05
01.09	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN ALZADO DE MURO TIPO 4 DE 40cm.</b> Hormigón armado en alzados de muro Tipo 4, con HA-30/B/25/IV, según detalle, de 40 cm. de espesor; inc/ encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m3/ 5 m2. de encofrado y desencofrado; y 122,87 kg. de armadura.	24,42	294,01	7.179,72
01.10	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN PILAR</b> Hormigón armado en pilar, según detalle, con HA-30/B/25/IV; inc. encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, aplomado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1m3/ 11,43 m2. de encofrado y desencofrado; y 88,57 kgs. de armadura.	1,31	406,72	532,80
01.11	<b>M2 LOSA SOLERA DE HORMIGON 40 cm. EN DEPOSITO</b> Losa solera de hormigón armado de 40 cm. de espesor, según detalle, con HA-30/B/25/IV; vertida sobre el hormigon de limpieza, encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, nivelado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m2/, 0,40 m3 de hormigon y 34,19 kg. de armadura.	208,69	61,04	12.739,44
01.12	<b>M2 LOSA DE HORMIGON ARMADO DE 27 cm.</b> Losa de hormigón armado de 27 cm. de espesor, según detalle, con HA-30/B/25/IV, inc/ parte proporcional de vigas planas, vigas de canto, zunchos, encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, limpieza, nivelado, accesorios, medios auxiliares y remates, completo. Con una cuantía media de: 1m2/0,27 m3; 1,11 m2. de encofrado y desencofrado; y 26,92 kg. de armadura.	276,69	67,00	18.538,23
01.13	<b>M3 HORMIGON ARMADO EN MURETE CORONACION MUROS DE 20 cm. VISTO</b>	4,20	364,40	1.530,48



# PRESUPUESTO

## 2ª FASE: AMPLIACIÓN DEPÓSITO.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.14	<p>Hormigón armado en coronacion de murete para quedar vistos, con HA-30/B/25/IV, según detalle, de 20 cm. de espesor; inc/ encofrado, colocación de berenjenos cada 0,30m en horizontal según detalle, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, aglomerado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m3/ 10 m2. de encofrado y desencofrado; y 74,72 kg. de armadura.</p> <p><b>M3 HORMIGON ARMADO EN HUECO FACHADA PARA QUEDAR VISTO</b></p> <p>Hormigón armado en hueco fachada para quedar vistos, con HA-30/B/25/IV, según detalle, de 30 y 20 cm. de espesor; inc/ encofrado, desencofrado, armadura B500S, hormigonado, vertido, extendido, vibrado, aglomerado, limpieza, accesorios, medios auxiliares y remates. Con una cuantía media de: 1 m3/ 8,91 m2. de encofrado y desencofrado; y 58,38 kg. de armadura.</p>	2,19	329,09	720,71
01.15	<p><b>MI IMPOSTA DE HORMIGON</b></p> <p>Imposta de hormigon, mano de obra y materiales, totalmente acabada</p>	48,14	24,24	1.166,91
01.16	<p><b>M2 IMPERMEABILIZACION TRASDOS DE MUROS</b></p> <p>Impermeabilizacion en trasdos de muros y obras de fabrica con pintura bituminosa que incluye limpieza y secado de la superficie a tratar</p>	154,38	6,74	1.040,52
01.17	<p><b>MI IMPERMEABILIZACION DE JUNTA DE HORMIGONADO DE SOLERA-ZAPATA</b></p> <p>Impermeabilización de juntas de hormigonado losa-muro, con WATERS-TOP RX de bentonita de sodio, según muestra; inc/ colocación, anclajes, solapes, soldaduras, accesorios, medios auxiliares y remates.</p>	62,12	8,08	501,93
01.18	<p><b>MI JUNTA GOMA TIPO GUM O SIMILAR PARA JUNTAS DE HORMIGONADO</b></p> <p>Suministro y colocación de junta de goma tipo GUM o similar, para juntas de hormigonado, según detalle; inc/ colocación, solapes, soldaduras, accesorios, medios auxiliares y remates.</p>	45,90	8,08	370,87
01.19	<p><b>M3 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE CANTERA EN BASE DE DEPOSIT</b></p> <p>Base de todo-uno de 20 cm de espesor, incluso extendido y nivelado según cotas y pendientes de proyecto, regado y compactado al 95% proctor normal. Medida la superficie ejecutada.</p>	89,45	16,89	1.510,81
01.20	<p><b>M3 RELLENO EN EL TRASDOS DEL MURO</b></p> <p>Relleno en el trasdos del muro con tierras procedentes de la excavacion o de prestamos.</p>	675,20	2,15	1.451,68
01.21	<p><b>MI DRENAJE PERIMETRAL</b></p> <p>Drenaje perimetral del deposito consistente en la colocacion de tubo dreña de 200 mm., bajo capa de gravas de 50 cm.de espesor y geotextil, incluso transporte, extendido y nivelado bajo capa de relleno de trasdos de muros.</p>	52,29	8,08	422,50
01.22	<p><b>M2 TRATAMIENTO Y ACABADO DE CUBIERTA DEPÓSITO</b></p> <p>Tratamiento y acabado de cubierta de depósito consistente en impermeabilización de la cubierta con pintura de resinas epoxi tipo OTR o similar, con capa aislante de hormigón de árido ligero de 10 cm de espesor medio, capa de 1 cm de espesor de mortero de cemento M-5, extension de una lamina geotextil de 170 gr/m2, capa filtrante de gravas de 10 cm., que comprende materiales y ejecucion, incluso p.p. de solapes de la fibra geotextil, recortes y remates en encuentros con paramentos.</p>	284,82	26,93	7.670,20
01.23	<p><b>MI CIERRE PERIMETRAL VALLA TIPO HERCULES</b></p> <p>Cierre perimetral del recinto con valla tipo hercules verde ral 6005, formada por pies metálicos cada 2,50m y malla de 2,20x2,00 electrosoldadada, galvanizada en caliente y pintada con epoxi en polvo al horno, inc/ apertura de pozos, recibido de pies derechos con hormigón en masa, colocación y atado con abrazaderas de malla, medios auxiliares y remates.</p>	85,50	45,17	3.862,04
01.24	<p><b>PA TUBO DE ACERO AISI 316, DN 250 mm,200 mm y DN 100 mm.</b></p> <p>103 ml Tubo de acero AISI 316, DN 250 prolongacion tubo en entrada y salida del agua del deposito y llevandolo al fondo y parte superior da la lamina de agua 30 ml de tubo de acero AISI 316 , DN 200 en vaciado del agua del deposito . 10 ml. de tubo de acero AISI 316 , DN 100 en colocacion de una ventosa natural en conduccion de distribucion. .Suministro y colocacion de piezas de acero inox. (caldedera hidraulica), según plano para instalaciones de entrada, salida y vaciado en diametros DN 250 y soportes, abarcones, bridas, codos, soldaduras, juntas, tornillos y tuercas.</p>	0,20	47.229,75	9.525,95
01.25	<p><b>Ud PIEZAS DE ACERO INOX.</b></p> <p>Suministro y colocacion de piezas de acero inox. (caldedera hidraulica) para instalaciones de entrada, salida y vaciado en diametros DN 250 y 200, incl. soportes, abarcones, bridas, codos, rejillas de fondo, soldaduras, juntas, tornillos y tuercas</p>	0,10	10.562,37	1.056,24
01.26	<p><b>M2 REJILLAS DE VENTILACION</b></p> <p>Rejillas de ventilación con marco y lamas metálicas, según detalle; inc/ colo-</p>	10,20	94,27	961,55





# PRESUPUESTO

## 2ª FASE: AMPLIACIÓN DEPÓSITO.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.27	<p>cación, anclaje, material de agarre, remates y medios auxiliares.</p> <p><b>M2 REJILLA INTERIOR ANTIMOSQUITOS</b></p> <p>Rejilla interior antimosquitos, formada por marco y red metálica, inc/anclajes, material de agarre, remates y medios auxiliares.</p>	1,75	21,38	37,42
01.28	<p><b>Ud SENSOR ELECTROMAGNETICO</b></p> <p>Sensor electromagnetico de Siemens-Danfoss modelo MAG 5100 W para líquidos con una conductividad mínima de 5 microS/cm, con bridas y con: Ejecución: Compacta o con el amplificador separado del tubo. Diámetro nominal: DN 300. Presion nominal PN 16. Alcance de medida máxima: 250 m<sup>3</sup>/h a velocidad de flujo de 10 m/s. Alcance de medida mínima. 6,8 m<sup>3</sup>/h a velocidad de flujo de 0,25 m/s. Rango ajustado de fabrica: 119 m<sup>3</sup>/h. Material de recubrimiento interno: Goma universal aprobada para uso con agua potable. Temperatura de trabajo: -5 a +90 °C. Material de los electrodos de medida: Acero inox. AISI 316 Ti (1.4571). Electrodo de puesta a tierra: incluido en acero inox AISI 316 Ti (1.4571). Conexión al proceso. Bridas segun EN 1092-1, DN 100 PN 16. Material de las bridas: Acero carbono. protección ambiental: IP 67.</p>	1,00	1.728,53	1.728,53
01.29	<p><b>Ud RED DE TOMA DE TIERRA PARA ESTRUCTURA Y PARTES METALICAS</b></p> <p>Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón y partes metálicas del deposito compuesta por 30 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.</p>	0,40	394,49	157,80
01.30	<p><b>Ud INSTALACIONES DE CAMPO ACOMETIDA , ALUMBRADO Y SEÑALES EN DEPOSI</b></p> <p>20 Mts. aproximadamente de acometida desde la arqueta de Iberdrola hasta el módulo de medida situado en la fachada de la caseta con cable Al de 4x50 Ø a 13,79 € =551,68 € 4 Ud. de conexión en la arqueta con gripis aluminio150/50 y fundas termorretráctil 40,05 € =160,20 € 1 Ud. de suministro e instalación de módulo de contadores hasta 15 Kw. Mod/ CPM2D4 fusibles incluidos 397,34 € =397,34 € 10 Mts. aproximadamente de derivación individual desde el módulo de contadores hasta la caja general de protección con cable RZ1K de 31/2 x 16Ø bajo tubo PVC 27,96 € 279,60 € 1 Ud. de instalación de cuadro general de protección y mando, incluyendo colocación en la pared 147,06 € = 147,06 € 1 Ud. de toma de corriente Cetac 4x16+T bajo tubo PVC y cable 5x2,5Ø para una distancia estimada de 10 mts.216,73 € =216,73 € 4 Ud. de toma de corriente Schuko 2P+T 16A bajo tubo PVC y cable 3x2,5Ø para una distancia estimada de 10 mts 214,33 € = 857,32€ 6 Ud. de punto de fluorescente 2x36W estanco con lámparas luz 54 bajo tubo PVC y cable 3x2,5Ø, mecanismo estanco IP 55 y soportes inoxidables para la sujeción a la pared 213,93 € = 1283,58€ 1 Ud. de punto de emergencia estanco IP68 90 Lm bajo tubo PVC y cable 3x1,5Ø 187,02 € = 187,02 € 1 Ud. de punto de luz en la puerta de acceso con un equipo blindado IEP R/ 64096 y lámpara luz mezcla 160W, mecanismo estanco IP55 206,61 € 206,61 € 1 Ud. de distribución del cable de telemando fijado a la pared con tacos y bridas hasta la caja de telemando 147,98 € =147,98 € 1 Ud. de colocación en la pared de la Caja de Alimentación y Telemando medidas(1800x800x500) 48,71 € =48,71 € 1 Ud. de instalación de detector de intrusismo 216,73 € =216,73 € 1 Ud. de instalación desde el cuadro de protección hasta las sondas de presión señal analógica (3x1,5Ø apantallado) bajo tubo PVC de 20Ø 10 mts. 160,72 € = 160,72 €</p>	1,00	6.354,14	6.354,14



# PRESUPUESTO

## 2ª FASE: AMPLIACIÓN DEPÓSITO.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	1 Ud. de conexión del cable telemando (12 hilos) para interconexión de señales € 124,78 2 Ud. de punto de luz con proyector para lámpara de cuarzo-yodo 300W bajo tubo PVC y cable 3x2,5Ø mecanismo estanco 173,89 € =347,78 € 1 Ud. de instalación de la Caja de la UPS 48,71 € = 48,71 € 1 Ud. de interconexión entre la caja de telemando y la U.P.S. - Alimentación ida con cable RVK de 3x2,5Ø - Alimentación vuelta con cable RVK de 3x2,5Ø - Alimentación señales con cable RVK de 7x1,5Ø =353,97 € 1 Ud. de instalación desde el cuadro de regulación hasta la válvula de regulación con cable RVK 7x1,5Ø para alimentación señal de impulsos y cable 3x1,5Ø apantallado para señal analógica bajo tubo PVC 15 mts =521,68 € 2 Ud. de instalación desde el cuadro de protección hasta el caudalímetro con cable 2x1,5Ø para alimentación y cable 3x1,5Ø apantallado para señales analógicas bajo tubo PVC 15 mts 427,73 € = 855,46 € 2 Ud. de instalación desde el cuadro de protección la sonda de nivel con cable 3x1,5Ø bajo tubo PVC, incluyendo la bajada del tubo PVC de 40Ø en el depósito 289,13 € =578,26 € ud de instalación desde el cuadro de regulación hasta el Equipo Clorador con cable RVK 3* 2,5 Øpara alimentación del Equipo y cable 3*1,5Ø apantallado para señal analógica bajo tubo PVC 15 mts. a 234,91			
01.31	<b>Ud INSTRUMENTACION EN EL DEPOSITO. SONDAS DE PRESION</b> <b>SONDAS DE NIVEL</b> Transmisor de presión suspendido con CERTEC® VEGAWELL 52 - POTABLES - Elemento sensor capacitivo cerámico - Sistema a dos hilos 4...20mA con posibilidad de HART - Protección contra sobretensión integrada Certificación : Sin certificación (Zona sin riesgo de explosión) Conexión a proceso / Material : Gancho soporte / 1.4301 (304) Versión / Temperatura de proceso : Cable de suspensión PE / -20...60°C Longitud : 12 metros cable de suspensión PE Longitud total en metros : 12 Material del transmisor / Diámetro : Duplex 1.4462 / 32mm Junta de la celda de medida : FKM (VP2/A) Rango de medición : rel. / 0...1 bar (0...100 kPa) Electrónica : 4...20mA Tipo de precisión : 0.20 Ajuste específico del cliente : No Unidad de medida : bar Valor inicial : 0 Valor final : 1	2,00	497,66	995,32
01.32	<b>Ud INSTRUMENTACION EN EL DEPOSITO . VEGABOX</b> <b>UD VEGABOX</b> Caja de compensación con filtro de ventilación - VEGABOX 02 - POTABLES - Posibilidad de uso con todos los transmisores de presión - Montaje en pared o sobre carril. - Carcasa de plástico de gran resistencia - Tipo de Protección: IP66 Certificación : Sin (Zona sin riesgo de explosión) Función : Compensación de presión Placa de identificación del lazo de medida : Sin	2,00	49,24	98,48
01.33	<b>Ud TRASLADO DE MAQUINARIA</b> Traslado de maquinaria necesaria para la realización de los trabajos	1,00	2.485,02	2.485,02
01.34	<b>M3 TIERRA VEGETAL EN ZONAS VERDES</b> Suministro y extendido de tierra vegetal, de un espesor medio de 30 cm., en zonas verdes, s/ detalle inc/ accesorios, medios auxiliares, formación de taludes, desterronado, perfilado y preparado para siembra.	38,25	15,11	578,96
01.35	<b>ud CONEXION ENTRE DEPÓSITOS 1ª Y 2ª FASE</b> Realización de conexión entre depósitos 1ª y 2ª fase. Corte de hormigón en muros realizados en 1ª fase en conexión con los senos de la 2ª fase en dos secciones iguales de 1.90m de alto por 0.80 de ancho. Corte con maquinaria circular de precisión, taladrado y esperas para conexión a nuevos muros y losas, protección de armaduras, sellado de hormigón y retirado de hormigón sobrante. Totalmente terminado incluso maniobras de llenado.	2,00	4.850,00	9.700,00
01.36	<b>PA IMPREVISTOS</b> Imprevistos a justificar durante el transcurso de las obras.	1,00	5.156,60	5.156,60



# PRESUPUESTO

2ªFASE: AMPLIACIÓN DEPÓSITO.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 01 .....			151.509,93

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA DELEGACION EN GIPUZKOA GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA	11/11/2014	VISADO BISATUA
---	--	------------	----------------

# PRESUPUESTO

2ªFASE: AMPLIACIÓN DEPÓSITO.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02</b>	<b>GESTION DE RESIDUOS</b>			
	TOTAL 02 .....			<b>1.608,00</b>
	TOTAL .....			<b>153.117,93</b>



**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

1

IV-Pliego de condiciones

# IV. PLIEGO CONDICIONES

**DOCUMENTOS:**

- I- MEMORIA Y ANEJOS
- II- PLANOS
- III- PRESUPUESTO
- IV- PLIEGO DE CONDICIONES



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

2

IV-Pliego de condiciones



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos:** Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez

## Pliego General de Condiciones Técnicas en la Edificación



## Contenido del Pliego General de Condiciones Técnicas en la Edificación

El presente Pliego de Condiciones se incorpora al Proyecto completando las condiciones de ejecución que para desarrollar el nuevo depósito de agua y la caseta de derivación son necesarios al aplicar a la estructura la Instrucción EHE-08, además de las nuevas unidades de obra que se han añadido. En cuanto al CTE no afecta a esta tipología de construcción.

### Parte I Condiciones de ejecución de las unidades de obra

Cada uno de los capítulos incluidos en esta parte del documento se organiza en los siguientes apartados:

#### 1. Descripción

##### Descripción

Especificaciones previas del elemento constructivo, necesarias para situarse dentro de la estructura general de la Parte I del Pliego. En este apartado se define el ámbito al que van referidas las condiciones que se van a exigir. Así se conoce a qué unidades de obra afectan las condiciones técnicas que se exponen posteriormente.

##### Criterios de medición y valoración de unidades

Se indican las unidades y formas de medición de las unidades de obra de este capítulo, especificando todo aquello que incluye. Se definirán los posibles modos de medición.

#### 2. Prescripciones sobre los productos

##### Características y recepción de los productos, que se incorporan a las unidades de obra

En cada capítulo, o en su caso subsección, la Parte I del Pliego establece, para los productos, equipos y sistemas de la unidad de obra las condiciones de recepción, remitiendo a la Parte II Condiciones de recepción de productos.

Para aquellos productos que ostentan marcado CE obligatorio, se hace referencia a las condiciones de recepción, mediante el punto concreto de la Parte II, Condiciones de recepción de productos.

Para aquellos productos que no ostentan marcado CE obligatorio, se especifican las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación vigente que les sea de aplicación y las características técnicas que, en su caso, complementan a las mínimas, y que deberán incluirse como parte del presente Pliego, en la documentación de Proyecto, siempre y cuando el Projectista lo estime oportuno.

##### Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Para algunas unidades de obra, se relacionan una serie de recomendaciones para el almacenamiento, la manipulación y conservación en obra de los productos hasta la ejecución de la unidad de obra.

#### 3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

##### Características técnicas de cada unidad de obra

Para algunas unidades de obra, el Pliego establece características técnicas que, en su caso, complementan a las mínimas exigidas por la reglamentación vigente que le sea de aplicación.

- **Condiciones previas: soporte**

Se establecen los requisitos previos a la ejecución de la unidad de obra, así como las características y limitaciones necesarias del soporte y su preparación para la ejecución adecuada del elemento.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Se especifican las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre el soporte y los productos del elemento constructivo, que deben evitarse tanto para la buena ejecución de la obra, como para mantener la vida útil del edificio.





**Proceso de ejecución**

- **Comprobación del proyecto**

Se hace un recordatorio de aquellos aspectos relevantes para la ejecución de la unidad de obra, que deberán verificarse con el proyecto.

- **Ejecución**

Se relacionan las condiciones que se cumplirán en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, para su correcta construcción.

- **Tolerancias admisibles**

Se establecen los criterios de admisión de la ejecución de la unidad de obra correspondiente.

- **Condiciones de terminación**

En determinados casos se especifican los trabajos finales de acabado de la unidad de obra, para que así pueda considerarse su recepción.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Se establecen los puntos de observación para la realización del control de la ejecución de la unidad de obra. En las inspecciones se comprobará que las diferentes fases de ejecución se ajustan a las especificaciones del proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

- **Ensayos y pruebas**

En determinados casos se relacionan los ensayos y pruebas a efectuar, conforme a la programación de control o bien por orden de la dirección facultativa.

**Conservación y mantenimiento**

En determinados casos se establecen indicaciones para la correcta conservación y mantenimiento hasta el día de la recepción de la obra.

**4. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado****Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Para algunas unidades de obra el Pliego establece las verificaciones y pruebas de servicio que deban realizarse, previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, para comprobar las prestaciones finales del edificio.



**INDICE**

Introducción	I
Contenido del Pliego General de Condiciones Técnicas en la Edificación	III
Parte I Condiciones de ejecución de las unidades de obra	5
1. Muros ejecutados con encofrados	6
2. Losas de cimentación	9
3. Estructuras de hormigón	13
4. Cubiertas planas	25
5. Carpinterías	29
6. Acristalamiento	31
7. Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra	33
8. Alumbrado de emergencia	39
9. Instalación de iluminación	43
10. Indicadores luminosos	45
11. Alicatados	47
Anejo 1: Relación de Normativa Técnica de aplicación en la ejecución de las obras	
Normativa de productos	50



**Proyecto:**

Depósito, caseta derivación y conducciones.  
en el Área de Urtatza

**Legazpi**

7

IV-Pliego de condiciones

## Parte I Condiciones de ejecución de las unidades de obra



**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez**

# 1. Muros ejecutados con encofrados

## 1. Descripción

### Descripción

- Muros: elementos de hormigón en masa o armado para cimentación en sótanos o de contención de tierras, con o sin puntera y con o sin talón, encofrados a una o dos caras. Los muros de sótano son aquellos que están sometidos al empuje del terreno y, en su situación definitiva, a las cargas procedentes de forjados, y en ocasiones a las de soportes o muros de carga que nacen de su cúspide. Los forjados actúan como elementos de arriostramiento transversal. Los muros de contención son elementos constructivos destinados a contener el terreno, por presentar la rasante del mismo una cota diferente a ambos lados del muro, sin estar vinculados a ninguna edificación. Para alturas inferiores a los 10-12 m, se utilizan fundamentalmente dos tipos:
  - Muros de gravedad: de hormigón en masa, para alturas pequeñas y elementos de poca longitud.
  - Muros en ménsula: de hormigón armado.
- Drenaje: sistema de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección contra la humedad.
  - Si los muros de contención se realizan en fábricas será de aplicación lo indicado en la subsección 5.1. Fachadas de fábrica.

### Criterios de medición y valoración de unidades

- Muros:
  - Metro cúbico de hormigón armado en muro de sótano, con una cuantía media de 25 kg/m<sup>3</sup> de acero, incluso elaboración, ferrallado, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.
  - Metro cúbico de hormigón armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras).
  - Impermeabilización y drenaje: posibles elementos intervinientes.
  - Metro cuadrado de impermeabilización de muros y medianeras a base de emulsión bituminosa formada por betunes y resinas de densidad 1 g/cm<sup>3</sup> aplicada en dos capas y en frío.
  - Metro cuadrado de lámina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nódulos en mm y tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliéster, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.
  - Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lámina, especificando el tipo de lámina en su caso.

## 2. Prescripciones sobre los productos

### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Muros:
  - Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia o dosificación especificados en el proyecto.
  - Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.
  - Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.
  - Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.
  - El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón, para su aceptación.
- Impermeabilización según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:
  - Láminas flexibles para la impermeabilización de muros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.3).
  - Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.
- Capa protectora: geotextil (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3), o mortero reforzado con una armadura.
  - Pintura impermeabilizante.
  - Productos para el sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).
- Drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:
  - Capa drenante: lámina drenante, grava, fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.

Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez



Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3) u otro material que produzca el mismo efecto.

Áridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Ensayos (según normas UNE): friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de áridos.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas. Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

– Arquetas de hormigón.

Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro.

Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9) con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

Juntas de estanquidad de tuberías (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8), de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

### Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de las armaduras se efectuará según las indicaciones del apartado 32.7 de la EHE.

Se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes.

Antes de almacenar las armaduras, se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia. Deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

## 3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

### Características técnicas de cada unidad de obra

#### • Condiciones previas: soporte

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:

Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consiguen superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrado presentará un aspecto continuo y fresco.

El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 65 de la EHE.

### Proceso de ejecución

#### • Ejecución

– Ejecución de la ferralla:

Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

– Recubrimientos de las armaduras:

Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 37.2.4. de la EHE, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.

Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de los apartados 37.2.5 y 66.2 de la EHE.

- Hormigonado:

Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

- Drenaje:

El tipo de drenaje a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1 apartado 5.1.1.

- Terraplenado:

Se seguirán las especificaciones de los capítulos 2.1.1. Explanaciones y 2.1.2. Rellenos.

- **Tolerancias admisibles**

Según Anejo 10 de la EHE.

Desviación de la vertical, según la altura H del muro:

H ≤ 6 m: trasdós ±30 mm. Intradós ±20 mm.

H > 6 m: trasdós ±40 mm. Intradós ±24 mm.

Espesor e:

E ≤ 50 cm: +16 mm, -10 mm.

E ≤ 50 cm: +20 mm, -16 mm.

En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40 mm.

Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós:

Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ±6 mm en 3 m.

Desviación del nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos:

±12 mm

Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:

±12 mm con regla de 3 m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

- **Condiciones de terminación**

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el artículo 74 de la EHE.

### Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Excavación del terreno:

Comparar los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.

Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freática.

- Muros:

- Replanteo:

Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes de muros y zanjas.

Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.

- Excavación del terreno: según capítulo 2.1.5. Zanjas y Pozos para excavación general, y consideraciones anteriores en caso de plantearse una excavación adicional por batches.



- Operaciones previas a la ejecución:
  - Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
  - Rasanteo del fondo de la excavación.
  - Colocación de encofrados laterales, en su caso.
  - Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
  - Hormigón de limpieza. Nivelación.
  - No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- Ejecución del muro.
- Impermeabilización del trasdós del muro. Según artículo 5.1.1 del DB-HS 1.
  - Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimiento.
  - Planidad del muro. Comprobar con regla de 2 m.
  - Colocación de membrana adherida (según tipo).
  - Continuidad de la membrana. Solapos. Sellado.
  - Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, 25 cm mínimo.
  - Prolongación de la membrana por el lateral del cimiento.
  - Protección de la membrana de la agresión física y química en su caso.
  - Relleno del trasdós del muro. Compactación.
- Drenaje del muro.
  - Barrera antihumedad (en su caso).
  - Verificar situación.
  - Preparación y acabado del soporte. Limpieza.
  - Colocación (según tipo de membrana). Continuidad de la membrana. Solapos.
- Juntas estructurales.
- Refuerzos.
- Protección provisional hasta la continuación del muro.
- Comprobación final.

### Conservación y mantenimiento

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro.

Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.

No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.

Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.

Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

## 2. Losas de cimentación

### 1. Descripción

#### Descripción

Cimentaciones directas realizadas mediante losas horizontales de hormigón armado, cuyas dimensiones en planta son muy grandes comparadas con su espesor, bajo soportes y muros pertenecientes a estructuras de edificación.

Pueden ser: continuas y uniformes, con refuerzos bajo pilares, con pedestales, con sección en cajón, nervada o aligerada.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar.
  - Medido el volumen a excavación teórica llena, hormigón de resistencia o dosificación especificados, puesto en obra según la EHE.
- Kilogramo de acero montado para losas.
  - Acero del tipo y diámetro especificados, montado en losas, incluyendo cortes, ferrallado y despuntes, y puesta en obra según la EHE.
- Metro cúbico de hormigón armado en losas.
  - Hormigón de resistencia o dosificación especificados, fabricado en obra o en central, para losas de canto especificado, con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según la EHE.

Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.

Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez



- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.  
De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido especificados, fabricado en obra o en central, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE.
- Metro lineal de tubo drenante.  
Realmente ejecutado, medido en el terreno, incluyendo el lecho de asiento. No se incluye la excavación.
- Metro cúbico de relleno de material drenante.  
Realmente ejecutado, medido sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.
- Metro cúbico de material filtrante.  
Medido sobre los planos de perfiles transversales en zonas de relleno localizadas.
- Metro cuadrado de encachado.  
Formado por una capa de material filtrante del espesor determinado sobre la que se asienta una capa de grava, ambas capas extendidas uniformemente, incluyendo compactación y apisonado.
- Unidad de arqueta.  
Formada por solera de hormigón en masa, fábrica de ladrillo macizo y tapa con perfil metálico y retícula, formada con acero, hormigonado, incluso encofrado y desencofrado.
- Metro cuadrado de impermeabilización.  
Incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

## 2. Prescripciones sobre los productos

### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
  - Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
  - Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Impermeabilización y drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, (ver capítulo 2.2.1. Muros ejecutados con encofrados).

### Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1 % respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

## 3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

### Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad según el proyecto, determinándose la profundidad mínima en función la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos.





- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a las componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE.

### Proceso de ejecución

- **Ejecución**

- Información previa:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar.

- Excavación:

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función del tipo de terreno y de las distancias a las edificaciones colindantes.

El plano de apoyo de la losa se situará a la profundidad prevista por debajo del nivel de la rasante.

La excavación se realizará en función del terreno; si es predominantemente arenoso, hasta el plano de apoyo de la losa se realizará por bandas, hasta descubrir el plano de apoyo, que se regará con una lechada de cemento; una vez endurecida, se extenderá la capa de hormigón de limpieza y regularización para el apoyo.

Si el terreno es arcillo-limoso, la excavación se hará en dos fases, en la primera se excavará hasta una profundidad máxima de 30 cm, por encima del nivel de apoyo, para en una segunda fase terminar la excavación por bandas, limpiando la superficie descubierta y aplicando el hormigón de limpieza hasta la regulación del apoyo.

Si el terreno está constituido por arcilla, al menos la solera de asiento debe echarse inmediatamente después de terminada la excavación. Si esto no puede realizarse, la excavación debe dejarse de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

Si la profundidad de la excavación a cielo abierto para sótanos es importante, el fondo de la excavación puede resultar inestable y romper por levantamiento, cualesquiera que sean la resistencia y el tipo de entibación utilizado para las paredes laterales. En este caso debe comprobarse la estabilidad del fondo de la excavación.

- Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de limpieza o solera de asiento de 10 cm de espesor mínimo, sobre la que se colocarán las armaduras con los correspondientes separadores de mortero.

El curado del hormigón de limpieza se prolongará durante 72 horas.

- Colocación de las armaduras y hormigonado:

Se seguirán las prescripciones de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Se cumplirán las dimensiones y disposición de armaduras que se especifican en el artículo 59.8 de la EHE. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de la losa, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior.

El hormigonado se realizará, a ser posible, sin interrupciones que puedan dar lugar a planos de debilidad. En caso necesario, las juntas de trabajo deben situarse en zonas lejanas a los pilares, donde menores sean los esfuerzos cortantes. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas eliminando los áridos que hayan quedado sueltos, se retirará la capa superficial de mortero dejando los áridos al descubierto y se humedecerá la superficie. El vertido se realizará desde una altura no superior a 100 cm. La temperatura de hormigonado será la indicada en la EHE.

En losas de gran canto se controlará el calor de hidratación del cemento, ya que puede dar lugar a fisuraciones y combado de la losa.

– Impermeabilización:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2, los sótanos bajo el nivel freático se deben proteger de las filtraciones de agua para cada solución constructiva en función del grado de impermeabilidad requerido. Las condiciones de ejecución se describen en el apartado 5.1.2 de dicho documento.

- **Tolerancias admisibles**

- Niveles:

- cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;

- cara superior de la losa: +20 mm; -50 mm;

- espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.

- Dimensiones de la sección transversal: +5% ≤ 120 mm; -5% ≥ 20 mm.

- Planeidad:

- del hormigón de limpieza: ±16 mm;

- de la cara superior del cimiento: ±16 mm;

- de caras laterales (para cimientos encofrados): ±16 mm.

- **Condiciones de terminación**

Las superficies que vayan a quedar vistas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

### Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Puntos de observación:

- Comprobación y control de materiales.

- Replanteo de ejes:

- Comprobación de cotas entre ejes de soportes y muros.

- Excavación del terreno, según el capítulo 2.1.4 Vaciados.

- Operaciones previas a la ejecución:

- Eliminación del agua de la excavación (en su caso).

- Rasanteo del fondo de la excavación.

- Compactación del plano de apoyo de la losa.

- Colocación de encofrados laterales, en su caso.

- Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.

- Hormigón de limpieza. Nivelación.

- No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

- Juntas estructurales.

- Colocación de armaduras:

- Separación de la armadura inferior del fondo.

- Suspensión y atado de armaduras superiores (canto útil).

- Recubrimientos exigidos en proyecto.

- Disposición, número y diámetro de las barras, esperas y longitudes de anclaje.

- Agotamientos según especificaciones del proyecto para evitar sifonamientos o daños a edificios vecinos.

- Ejecución correcta de las impermeabilizaciones previstas.

- Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.

- Curado del hormigón.

- Juntas: distancia entre juntas de retracción no mayor de 16 m, en el hormigonado continuo de las losas.

- Comprobación final: tolerancias. Defectos superficiales.



#### • Ensayos y pruebas

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:

- Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:
  - Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl- (artículo 26 EHE).
  - Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 EHE).
  - Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 EHE).
  - Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, EHE).
- Ensayos de control del hormigón:
  - Ensayo de consistencia (artículo 83, EHE).
  - Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, EHE).
  - Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, EHE).
- Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:
  - Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, EHE).

#### Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones

Cuando la losa de cimentación tenga que ser sometida, durante la ejecución de la obra, a cargas no previstas en proyecto, como cargas dinámicas o cargas vibratorias, la dirección facultativa efectuará un estudio especial y se adoptarán las medidas que en su caso fuesen necesarias.

Se prohíbe cualquier uso que someta a la losa a humedad habitual.

Se reparará cualquier fuga observada, durante la ejecución de la obra, en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua y se vigilará la presencia de aguas ácidas, salinas o de agresividad potencial.

No se almacenarán sobre la losa materiales que puedan ser dañinos para el hormigón.

Si se aprecia alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad, proponiendo las medidas a adoptar así como las soluciones de refuerzo adecuadas, si fuera el caso.

#### 4. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

##### Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que la losa se comporta en la forma prevista en el proyecto y, si lo exige el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Este sistema se establecerá en las condiciones siguientes:

- Se protegerá el punto de referencia para poderlo considerar como inmóvil, durante todo el periodo de observación.
- Se nivelará como mínimo un 10 % de los pilares del total de la edificación. Si la superestructura apoya sobre muros, se situará un punto de referencia como mínimo cada 20 m, siendo como mínimo 4 el número de puntos. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- Se recomienda tomar lecturas de movimientos, como mínimo, al completar el 50 % de la estructura, al final de la misma y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación.



### 3. Estructuras de hormigón (armado y pretensado)

#### 1. Descripción

##### Descripción

Como elementos de hormigón pueden considerarse:

- Forjados unidireccionales: constituidos por elementos superficiales planos con nervios, flectando esencialmente en una dirección. Se consideran dos tipos de forjados, los de viguetas o semiviguetas, ejecutadas en obra o pretensadas, y los de losas alveolares ejecutadas en obra o pretensadas.
- Placas o losas sobre apoyos aislados: estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.
- Muros de sótanos y muros de carga.
- Pantallas: sistemas estructurales en ménsula empotrados en el terreno, de hormigón armado, de pequeño espesor, gran canto y muy elevada altura, especialmente aptas para resistir acciones horizontales.
- Núcleo: un conjunto de pantallas enlazadas entre sí para formar una pieza de sección cerrada o eventualmente abierta por huecos de paso, que presenta una mayor eficacia que las pantallas para resistir esfuerzos horizontales.
- Estructuras porticadas: formadas por soportes y vigas. Las vigas son elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas de flexión. Los soportes son elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

##### Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de forjado unidireccional (hormigón armado): hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE-08.
- Metro cuadrado de losa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE-08.
- Metro cuadrado de forjado unidireccional con vigueta, semivigueta o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con viguetas o semiviguetas pretensadas, hormigón vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Instrucción EFHE.
- Metro cuadrado de núcleos y pantallas de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE-08.
- Metro lineal de soporte de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE-08.
- Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas y en vigas o zunchos de la sección determinada incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE-08, incluyendo encofrado y desencofrado



## 2. Prescripciones sobre los productos

### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Hormigón para armar:
  - Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE, indicando:
    - la resistencia característica especificada;
    - el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams (artículo 30.6);
    - el tamaño máximo del árido (artículo 28.2), y
    - la designación del ambiente (artículo 8.2.1).
  - Tipos de hormigón:
    - hormigón fabricado en central de obra o preparado;
    - hormigón no fabricado en central.
  - Materiales constituyentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón preamasado:
- Cemento:
  - Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.
- Agua:
  - El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
  - Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.
  - Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.
- Áridos:
  - Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.
  - Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.
  - Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.
  - Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.
  - El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:
    - 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;
    - 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,
    - 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
      - Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
      - Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.
  - Otros componentes:
    - Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.
    - En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.
    - La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).
  - Armaduras pasivas:
    - Serán de acero y estarán constituidas por:
      - Barras corrugadas:
        - Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:  
6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm



- Mallas electrosoldadas:  
Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:  
5- 5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12 y 14 mm.
- Armaduras electrosoldadas en celosía:  
Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:  
5-6-7-8-9-10 y 12 mm.  
Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.
- Viguetas y losas alveolares pretensadas:  
Las viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida, y las losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado cumplirán las condiciones del artículo 10 de la Instrucción EFHE.
- Piezas prefabricadas para entrevigado:  
Las piezas de entrevigado pueden ser de arcilla cocida u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).  
En piezas colaborantes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

### Recepción de los productos

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:
  - Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón:

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación de acuerdo con el artículo 39.2.

Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.

Tipo, clase, y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.

Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

- Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
- Identificación de las materias primas.
- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.



- Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón:

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

Control de la consistencia (artículo 83.2). Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la durabilidad (artículo 85). Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento. Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua. Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

Control a nivel reducido (artículo 88.2).

Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).

Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

- Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección facultativa, un libro de registro donde constará:

La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección facultativa. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.

Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.

Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.

Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.

Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- De los materiales constituyentes:

- Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE-08, Instrucción RC-08 y ver Parte II, Marcado CE, 19.1).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos.

El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.



**Control documental:**

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-08.

**Ensayos de control:**

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección facultativa, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-08 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección facultativa, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

Distintivo de calidad. Marca N de AENOR. Homologación MICT.

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

– Agua (artículos 27 y 81.2 de la Instrucción EHE):

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

Ensayos (según normas UNE): exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

– Áridos (artículo 28 de la Instrucción EHE y ver Parte II, Marcado CE, 19.1.13):

**Control documental:**

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

**Ensayos de control (según normas UNE):**

Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

– Otros componentes (artículo 29 de la Instrucción EHE y ver Parte II, Marcado CE, 19.1).

**Control documental:**

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.

**Ensayos de control:**

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

– Acero en armaduras pasivas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4):

**Control documental.**

Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

Acreditación de que está en posesión del mismo.

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;

Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y

31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez**





Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;  
Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.

CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro: que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida; no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.

Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.

Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2, se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

– Elementos resistentes de los forjados:

Viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida.

Losas alveolares pretensadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.2.1).

Según la Instrucción EFHE, para elementos resistentes se comprobará que:

las viguetas o losas alveolares pretensadas llevan marcas que permitan la identificación del fabricante, tipo de elemento, fecha de fabricación y longitud del elemento, y que dichas marcas coinciden con los datos que deben figurar en la hoja de suministro;

las características geométricas y de armado del elemento resistente cumplen las condiciones reflejadas en la Autorización de Uso y coinciden con las establecidas en los planos de los forjados del proyecto de ejecución del edificio;

los recubrimientos mínimos de los elementos resistentes cumplen las condiciones señaladas en el apartado 34.3 de, con respecto al que consta en las autorizaciones de uso;

certificado al que se hace referencia en el punto e) del apartado 3.2;

en su caso, conforme a lo establecido en los apartados 14.2.1 y 14.3, certificados de garantía a los que se hace referencia en los Anejos 5 y 6.

– Piezas prefabricadas para entrevigado:

En cuanto al control y aceptación de este tipo de piezas, se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200 x 75 x 25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza.

En piezas de entrevigado cerámicas, el valor medio de la expansión por humedad, determinado según UNE 67036:99, no será mayor que 0,55 mm/m, y no debe superarse en ninguna de las mediciones individuales el valor de 0,65 mm/m. Las piezas de entrevigado que superen el valor límite de expansión total podrán utilizarse, no obstante, siempre que el valor medio de la expansión potencial, según la UNE 67036:99, determinado previamente a su puesta en obra, no sea mayor que 0,55 mm/m.

En cada suministro que llegue a la obra de piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:

que las piezas están legalmente fabricadas y comercializadas;

que el sistema dispone de Autorización de uso en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la Instrucción EFHE, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.



**Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**– **Cemento:**

Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

– **Áridos:**

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

– **Aditivos:**

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 (heladas, altas temperaturas, etc.).

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

– **Armaduras pasivas:**

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

– **Armaduras activas:**

Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc.

Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a un ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.

Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

– **Viguetas prefabricadas y losas alveolares pretensadas:**

Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de las viguetas y losas alveolares pretensadas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.

Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

**3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra****Características técnicas de cada unidad de obra**• **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso de estructuras pretensadas, se prohíbe el uso de cualquier sustancia que catalice la absorción del hidrógeno por el acero.



Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

### Proceso de ejecución

#### • Ejecución

##### – Condiciones generales:

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.
- Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.
- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.
- Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.
- Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.

##### – Replanteo:

Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.

##### – Ejecución de la ferralla:

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas.

Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.

Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.



– Fabricación y transporte a obra del hormigón:

Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.

Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

– Apuntalado:

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arristrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

– Cimbras, encofrados y moldes:

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

– Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo.



En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallan en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

– Colocación de las armaduras:

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

– Puesta en obra del hormigón:

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medias necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

En losas/ forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

– Compactación del hormigón:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.



– Juntas de hormigonado:

Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

– Hormigonado en temperaturas extremas:

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 °C. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 °C. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C. o se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

– Curado del hormigón:

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar.

– Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Los plazos de desapuntado serán los prescritos en el artículo 75 de la Instrucción EHE. El orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la dirección facultativa. No se desapuntará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenamiento.

• **Tolerancias admisibles**

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

• **Condiciones de terminación**

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

### Control de ejecución, ensayos y pruebas

#### • Control de ejecución

Se seguirán las prescripciones del capítulo XVI de la Instrucción EHE (artículo 95). Considerando los tres niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución a nivel reducido, a nivel normal y a nivel intenso, según lo exprese el proyecto de ejecución.

Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

- Comprobaciones de replanteo y geométricas:  
Cotas, niveles y geometría.  
Tolerancias admisibles.  
Espesor mínimo de la losa superior hormigonada en obra, excepto en los forjados con losas alveolares pretensadas en las que pueden no disponerse ésta, será de: 40 mm sobre viguetas; 40 mm sobre piezas de entrevigado de arcilla cocida o de hormigón y losas alveolares pretensadas; 50 mm sobre piezas de entrevigado de otro tipo; 50 mm sobre piezas de entrevigado en el caso de zonas con aceleración sísmica de cálculo mayor que 0,16 g.  
En el caso de forjados de viguetas sin armaduras transversales de conexión con el hormigón vertida en obra, el perfil de la pieza de entrevigado dejará a ambos lados de la cara superior de la viga un paso de 30 mm, como mínimo.
- Cimbras y andamiajes:  
Existencia de cálculo, en los casos necesarios.  
Comprobación de planos.  
Comprobación de cotas y tolerancias.  
Revisión del montaje.
- Armaduras:  
Tipo, diámetro y posición.  
Corte y doblado.  
Almacenamiento.  
Tolerancias de colocación.  
Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.  
Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.
- Encofrados:  
Estanquidad, rigidez y textura.  
Tolerancias.  
Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.  
Geometría y contraflechas.
- Transporte, vertido y compactación:  
Tiempos de transporte.  
Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.  
Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.  
Compactación del hormigón.  
Acabado de superficies.
- Juntas de trabajo, contracción o dilatación:  
Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.  
Limpieza de las superficies de contacto.  
Tiempo de espera.  
Armaduras de conexión.  
Posición, inclinación y distancia.  
Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
- Curado:  
Método aplicado.  
Plazos de curado.  
Protección de superficies.
- Desmoldeado y descimbrado:  
Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.  
Control de sobrecargas de construcción.  
Comprobación de plazos de descimbrado.  
Reparación de defectos.



- Tesado de armaduras activas:  
Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.  
Comprobación de deslizamientos y anclajes.  
Inyección de vainas y protección de anclajes.
- Tolerancias y dimensiones finales:  
Comprobación dimensional.  
Reparación de defectos y limpieza de superficies.
- Específicas para forjados de edificación:  
Comprobación de la Autorización de Uso vigente.  
Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.  
Condiciones de enlace de los nervios.  
Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.  
Espesor de la losa superior.  
Canto total.  
Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.  
Armaduras de reparto.  
Separadores.

En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso. Las comprobaciones específicas que deben efectuarse para estructuras prefabricadas de hormigón durante la ejecución son:

- Estado de bancadas:  
Limpieza.
- Colocación de tendones:  
Placas de desvío.  
Trazado de cables.  
Separadores y empalmes.  
Cabezas de tesado.  
Cuñas de anclaje.
- Tesado:  
Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.  
Comprobación de cargas.  
Programa de tesado y alargamientos.  
Transferencia.  
Corte de tendones.
- Moldes:  
Limpieza y desencofrantes.  
Colocación.
- Curado:  
Ciclo térmico.  
Protección de piezas.
- Desmoldeo y almacenamiento:  
Levantamiento de piezas.  
Almacenamiento en fábrica.
- Transporte a obra y montaje:  
Elementos de suspensión y cuelgue.  
Situación durante el transporte.  
Operaciones de carga y descarga.  
Métodos de montaje.  
Almacenamiento en obra.  
Comprobación del montaje.

Las comprobaciones que deben efectuarse para forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados durante la ejecución son:

Los acopios cumplirán las especificaciones del artículo 25.

Las viguetas o losas alveolares pretensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente.

Los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares pretensadas son correctos.

La ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales.

La colocación de viguetas coincide con la posición prevista en los planos.

La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos.

La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados.

Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto.





Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón en obra.  
El espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con los prescritos.  
La compactación y curado del hormigón son correctos.  
Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntado.  
Las tolerancias son las que figuran en el proyecto.  
Cuando en el proyecto se hayan utilizado coeficientes diferentes de los de la Instrucción EHE que permite el artículo 6, se comprobará que cumplen las condiciones que se establecen en éste.

#### • Ensayos y pruebas

Según el artículo 99 de la Instrucción EHE, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:

- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.
- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.
- Cuando a juicio de la dirección facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.
- Cuando se realicen pruebas de carga, estas no deberán realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto.

#### Conservación y mantenimiento

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntado previamente.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

## 4. Cubiertas planas

### 1. Descripción

#### Descripción

Dentro de las cubiertas planas podemos encontrar los tipos siguientes:

- Cubierta ajardinada, cuya protección pesada está formada por una capa de tierra de plantación y la propia vegetación, siendo no ventilada.
- Cubierta no transitable no ventilada, convencional o invertida, según la disposición de sus componentes, con protección de grava o de lámina autoprotegida. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida en proyección horizontal, incluyendo sistema de formación de pendientes, barrera contra el vapor, aislante térmico, capas separadoras, capas de impermeabilización, capa de protección y puntos singulares (evacuación de aguas, juntas de dilatación), incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y limpieza final. En cubierta ajardinada también se incluye capa drenante, producto antirraíces, tierra de plantación y vegetación; no incluye sistema de riego.

### 2. Prescripciones sobre los productos

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.



- Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:
- Sistema de formación de pendientes:
    - Podrá realizarse con hormigones aligerados u hormigones de áridos ligeros con capa de regularización de espesor comprendido entre 2 y 3 cm. de mortero de cemento, con acabado fratasado; con arcilla expandida estabilizada superficialmente con lechada de cemento; con mortero de cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
    - Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes, y una constitución adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
    - La superficie será lisa, uniforme y sin irregularidades que puedan punzonar la lámina impermeabilizante.
    - Se comprobará la dosificación y densidad.
  - Barrera contra el vapor, en su caso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.7, 4.1.8):
    - Pueden establecerse dos tipos:
      - Las de bajas prestaciones: film de polietileno.
      - Las de altas prestaciones: lámina de oxiasfalto o de betún modificado con armadura de aluminio, lámina de PVC, lámina de EPDM. También pueden emplearse otras recomendadas por el fabricante de la lámina impermeable.
    - El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.
    - Su espesor se determinará según las exigencias del CTE DB HE 1.
  - Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):
    - La impermeabilización puede ser de material bituminoso y bituminosos modificados; de poli (cloruro de vinilo) plastificado; de etileno propileno dieno monómero, etc.
    - Deberá soportar temperaturas extremas, no será alterable por la acción de microorganismos y prestará la resistencia al punzonamiento exigible.
  - Capa separadora:
    - Deberán utilizarse cuando existan incompatibilidades entre el aislamiento y las láminas impermeabilizantes o alteraciones de los primeros al instalar los segundos. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, o films de polietileno.
    - Capa separadora antiadherente: puede ser de fieltro de fibra de vidrio, o de fieltro orgánico saturado. Cuando exista riesgo de especial punzonamiento estático o dinámico, ésta deberá ser también antipunzonante. Cuando tenga función antiadherente y antipunzante podrá ser de geotextil de poliéster, de geotextil de polipropileno, etc.
    - Quando se pretendan las dos funciones (desolidarización y resistencia a punzonamiento) se utilizarán fieltros antipunzonantes no permeables, o bien dos capas superpuestas, la superior de desolidarización y la inferior antipunzonante (fieltro de poliéster o polipropileno tratado con impregnación impermeable).
  - Capa de protección (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8):
    - Cubiertas ajardinadas:
      - Producto antirraíces: constituidos por alquitrán de hulla, derivados del alquitrán como breas o productos químicos con efectos repelentes de las raíces.
      - Capa drenante: grava y arena de río. La grava estará exenta de sustancias extrañas y arena de río con granulometría continua, seca y limpia y tamaño máximo del grano 5 mm.
      - Tierra de plantación: mezcla formada por partes iguales en volumen de tierra franca de jardín, mantillo, arena de río, brezo y turba pudiendo adicionarse para reducir peso hasta un 10% de aligerantes como poliestireno expandido en bolas o vermiculita.
    - Cubiertas con protección de grava:
      - La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero. Se podrán utilizar gravas procedentes de machaqueo. La capa de grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas, y su tamaño, comprendido entre 16 y 32 mm. En pasillos y zonas de trabajo, se colocarán losas mixtas prefabricadas compuestas por una capa superficial de mortero, terrazo, árido lavado u otros, con trasdosado de poliestireno extrusionado.
  - Sistema de evacuación de aguas: canalones, sumideros, bajantes, rebosaderos, etc.
    - El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. Deben estar provistos de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante.
  - Otros elementos: morteros, ladrillos, piezas especiales de remate, etc.
    - Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.



Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

### 3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

#### Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas.**

El forjado garantizará la estabilidad con flecha mínima, compatibilidad física con los movimientos del sistema y química con los componentes de la cubierta.

Los paramentos verticales estarán terminados.

Ambos soportes serán uniformes, estarán limpios y no tendrán cuerpos extraños.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

- Barrera contra el vapor:

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

- Incompatibilidades de las capas de impermeabilización:

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plástico o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

No se utilizarán en la misma lámina materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado.

No se utilizará en la misma lámina oxiasfalto con láminas de betún plastómero (APP) que no sean específicamente compatibles con ellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos, salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno o las espumas rígidas de poliuretano.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, el sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice.

- Capa separadora:

Para la función de desolidarización se utilizarán productos no permeables a la lechada de morteros y hormigones.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, las cubiertas deben disponer de capa separadora en las siguientes situaciones: bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles; bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

#### Proceso de ejecución

- **Ejecución**

- En general:

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas. Con temperaturas inferiores a 5 °C se comprobará si pueden llevarse a cabo los trabajos de acuerdo con el material a aplicar. Se protegerán los materiales de cubierta en la interrupción en los trabajos. Las bajantes se protegerán con paragravillas para impedir su obstrucción durante la ejecución del sistema de pendientes.

- Sistema de formación de pendientes:

La pendiente de la cubierta se ajustará a la establecida en proyecto.

El espesor de la capa de formación de pendientes estará comprendido entre 30 cm y 2 cm.

- Barrera contra el vapor:

En caso de que se contemple en proyecto, la barrera de vapor se colocará inmediatamente encima del sistema de formación de pendientes, ascenderá por los laterales y se adherirá mediante soldadura a la lámina impermeabilizante.



Cuando se empleen láminas de bajas prestaciones, no será necesaria soldadura de solapos entre piezas ni con la lámina impermeable. Si se emplean láminas de altas prestaciones, será necesaria soldadura entre piezas y con la lámina impermeable.

Se aplicará en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.

– Capa separadora:

Deberá intercalarse una capa separadora para evitar el riesgo de punzonamiento de la lámina impermeable.

– Capa de impermeabilización:

Antes de recibir la capa de impermeabilización, el soporte cumplirá las siguientes condiciones: estabilidad dimensional, compatibilidad con los elementos que se van a colocar sobre él, superficie lisa y de formas suaves, pendiente adecuada y humedad limitada (seco en superficie y masa). Los paramentos a los que ha de entregarse la impermeabilización deben prepararse con enfoscado maestreado y fratasado para asegurar la adherencia y estanqueidad de la junta.

Las láminas se colocarán en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.

Se interrumpirá la ejecución de la capa de impermeabilización en cubiertas mojadas o con viento fuerte.

La impermeabilización se colocará en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Las distintas capas de impermeabilización se colocarán en la misma dirección y a cubrejuntas. Los solapos quedarán a favor de la corriente de agua y no quedarán alineados con los de las hileras contiguas.

Cuando la impermeabilización sea de material bituminoso o bituminoso modificado y la pendiente sea mayor de 15%, se utilizarán sistemas fijados mecánicamente. Si la pendiente está comprendida entre el 5 y el 15%, se usarán sistemas adheridos.

Si se quiere independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte, se usarán sistemas no adheridos. Cuando se utilicen sistemas no adheridos se empleará una capa de protección pesada.

Cuando la impermeabilización sea con poli (cloruro de vinilo) plastificado, si la cubierta no tiene protección, se usarán sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

Se reforzará la impermeabilización siempre que se rompa la continuidad del recubrimiento. Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

La capa de impermeabilización quedará desolidarizada del soporte y de la capa de protección, sólo en el perímetro y en los puntos singulares.

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina impermeabilizante.

– Capa de protección:

- Cubiertas ajardinadas:

Producto antirraíces: se colocará llegando hasta la parte superior de la capa de tierra.

Capa drenante: la grava tendrá un espesor mínimo de 5 cm, servirá como primera base de la capa filtrante; ésta será a base de arena de río, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y se extenderá uniformemente sobre la capa de grava. Las instalaciones que deban discurrir por la azotea (líneas fijas de suministro de agua para riego, etc.) deberán tenderse preferentemente por las zonas perimetrales, evitando su paso por los faldones. En los riegos por aspersion las conducciones hasta los rociadores se tenderán por la capa drenante.

Tierra de plantación: la profundidad de tierra vegetal estará comprendida entre 20 y 50 cm. Las especies vegetales que precisen mayor profundidad se situarán en zonas de superficie aproximadamente igual a la ocupada por la proyección de su copa y próximas a los ejes de los soportes de la estructura. Se elegirán preferentemente especies de crecimiento lento y con portes que no excedan los 6 m. Los caminos peatonales dispuestos en las superficies ajardinadas pueden realizarse con arena en una profundidad igual a la de la tierra vegetal separándola de ésta por elementos como muretes de piedra ladrillo o lajas de pizarra.

- Cubiertas con protección de grava:

La capa de grava será en cualquier punto de la cubierta de un espesor tal que garantice la protección permanente del sistema de impermeabilización frente a la insolación y demás agentes climáticos y ambientales. Los espesores no podrán ser menores de 5 cm y estarán en función del tipo de cubierta y la altura del edificio, teniendo en cuenta que las esquinas irán más lastradas que las zonas de borde y éstas más que la zona central. Cuando la lámina vaya fijada en su perímetro y en sus zonas centrales de ventilaciones, antepechos, rincones, etc., se podrá admitir que el lastrado perimetral sea igual que el central. En cuanto a las condiciones como lastre, peso de la grava y en consecuencia su espesor, estarán en función de la forma de la cubierta y de las instalaciones en ella ubicadas. Se dispondrán pasillos y zonas de trabajo que permitan el tránsito sin alteraciones del sistema.



**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Sistema de formación de pendientes: adecuación a proyecto.
- Juntas de dilatación, respetan las del edificio.
- Juntas de cubierta, distanciadas menos de 15 m.
- Preparación del encuentro de la impermeabilización con paramento vertical, según proyecto (roza, retranqueo, etc.), con el mismo tratamiento que el faldón.
- Soporte de la capa de impermeabilización y su preparación.
- Colocación de cazoletas y preparación de juntas de dilatación.
- Barrera de vapor, en su caso: continuidad.
- Aislante térmico:
  - Correcta colocación del aislante, según especificaciones del proyecto. Espesor. Continuidad.
- Impermeabilización:
  - Replanteo, según el número de capas y la forma de colocación de las láminas.
  - Elementos singulares: solapes y entregas de la lámina impermeabilizante.
- Protección de grava:
  - Espesor de la capa. Tipo de grava. Exenta de finos. Tamaño, entre 16 y 32 mm. perimetral.

- **Ensayos y pruebas**

La prueba de servicio para comprobar su estanquidad, consistirá en una inundación de la cubierta.

**Conservación y mantenimiento**

Una vez acabada la cubierta, no se recibirán sobre ella elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

**5. Carpinterías****1. Descripción****Descripción**

Puertas: compuestas de hoja/s abatible/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

**2. Prescripciones sobre los productos****Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver

Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.1).

**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez**



Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.1).

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.3).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.4).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.6).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.7).

Preferido, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

– Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.2, 19.5.3): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ó 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

– Puertas y ventanas de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1)

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.

Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

### 3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

#### Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

### Proceso de ejecución

#### • Ejecución

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

#### • Condiciones de terminación

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanqueidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

### Control de ejecución, ensayos y pruebas

#### • Control de ejecución

– Carpintería exterior.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadros producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa).

#### • Ensayos y pruebas

– Carpintería exterior:

Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.

Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.



## 6. Acristalamientos

### 1. Descripción

#### Descripción

Los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico. Pueden ser:

Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.

Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.

- Vidrios sintéticos: compuestos por planchas de policarbonato, metacrilato, etc., que con distintos sistemas de fijación constituyen cerramientos verticales y horizontales, pudiendo ser incoloras, traslúcidas u opacas.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

### 2. Prescripciones sobre los productos

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Vidrio, podrá ser:

Unidades de vidrio aislante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.3).

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.12).

- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidable o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.

- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.

Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.

Masillas elásticas: "Thiokoles" o "Siliconas".

Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.

Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.

En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.





### 3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

#### Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas – alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

#### Proceso de ejecución

- **Ejecución**

– Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.



**Acuñado:**

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de  $L/10$ , siendo  $L$  la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de  $1/10$  de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- **Condiciones de terminación**

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

Dimensiones del vidrio: espesor especificado  $\pm 1$  mm. Dimensiones restantes especificadas  $\pm 2$  mm.

Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.

Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.

Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición  $\pm 4$  cm.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

Sellante: sección mínima de  $25 \text{ mm}^2$  con masillas plásticas de fraguado lento y  $15 \text{ mm}^2$  las de fraguado rápido.

En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

**Conservación y mantenimiento**

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.



## 7. Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

### 1. Descripción

#### Descripción

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

### 2. Prescripciones sobre los productos

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:
  - Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
  - Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
  - Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
  - Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
  - Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.
  - Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
- Contadores.
  - Colocados en forma individual.
  - Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:
  - Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.

Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez



- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
- Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:
  - Interruptores diferenciales.
  - Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
  - Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Instalación interior:
  - Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
  - Puntos de luz y tomas de corriente.
  - Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
  - Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.
  - El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.
- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.
  - No procede la realización de ensayos.
  - Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
- Instalación de puesta a tierra:
  - Conductor de protección.
  - Conductor de unión equipotencial principal.
  - Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
  - Conductor de equipotencialidad suplementaria.
  - Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
  - Masa.
  - Elemento conductor.
  - Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.
  - El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### 3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

#### Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.



En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

### Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.



Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.



Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos

#### Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra



serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

- **Condiciones de terminación**

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:
  - Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).
  - Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
- Línea general de alimentación (LGA):
  - Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
  - Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.
  - Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.
- Recinto de contadores:
  - Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores.
- Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.
  - Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
  - Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
  - Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.
- Derivaciones individuales:
  - Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.
- Canalizaciones de servicios generales:
  - Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.
- Tubo de alimentación y grupo de presión:
  - Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:
  - Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.
- Instalación interior:
  - Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
  - Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
  - Acometidas a cajas.
  - Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
  - Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro.
- Sección del conductor. Conexiones.
  - Cajas de derivación:
    - Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones.
  - Adosado a la tapa del paramento.
  - Mecanismos:
    - Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.
  - Instalación de puesta a tierra:
  - Conexiones:
    - Punto de puesta a tierra.





- Borne principal de puesta a tierra:  
Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.
- Línea principal de tierra:  
Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
- Picas de puesta a tierra, en su caso:  
Número y separaciones. Conexiones.
- Arqueta de conexión:  
Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
- Conductor de unión equipotencial:  
Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
- Línea de enlace con tierra:  
Conexiones.
- Barra de puesta a tierra:  
Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

#### • Ensayos y pruebas

- Instalación de baja tensión.
- Instalación general del edificio:
- Resistencia al aislamiento:  
De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

#### Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

## 4. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

### Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

## 8. Alumbrado de emergencia

### 1. Descripción

#### Descripción

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.



## 2. Prescripciones sobre los productos

### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Instalación de alumbrado de emergencia:
  - Según el CTE DB SU 4, apartado 2.3:
    - La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (Se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).
    - El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
    - Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SU 4, apartado 2.3.
    - Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.
    - Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:
- Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:
  - Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.
  - Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.
- Luminaria alimentada por fuente central:
  - Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 – 2-22.
  - Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un cuadró único; situado fuera de la posible intervención del público.
  - Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.
  - La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministradores (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:
  - Según el CTE DB SU 4, apartado 2.4:
    - La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;
    - La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
    - La relación entre la luminancia  $L_{blanca}$  y la luminancia  $L_{color} > 10$ , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
    - Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.
- Luminaria:
  - Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.
  - Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.
  - Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
  - Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
  - Flujo luminoso.
- Equipos de control y unidades de mando:

Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.

Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.

Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

– La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.

Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

– Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### 3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

#### Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

#### Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En general:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Alumbrado de seguridad:

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación:



Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

- **Tolerancias admisibles**

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques no metálicos.

- **Condiciones de terminación**

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

### Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.

Fijaciones y conexiones.

Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

- **Ensayos y pruebas**

Alumbrado de evacuación:

La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.

Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez



Alumbrado ambiente o anti pánico:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.

Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo;

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores)

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.

Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

#### Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

### 4. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

#### Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

## 9. Instalación de iluminación

### 1. Descripción

#### Descripción

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

### 2. Prescripciones sobre los productos

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.



- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:
  - Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
  - Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.
  - Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.
  - Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.
- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.
- Elementos de fijación.
  - Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
  - El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### 3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

#### Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

#### Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Según el CTE DB SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

- **Tolerancias admisibles**

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

- **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

- **Ensayos y pruebas**

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

#### Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

## 4. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

### Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

## 10. Indicadores luminosos

### 1. Descripción

#### Descripción

Elementos luminosos, verticales y horizontales, de funcionamiento automático o no, que sirven para orientar o señalar a los usuarios, y limitar el riesgo de daños a personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de señalización luminosa, totalmente colocada, incluyendo las señales, alumbrado de las señales totalmente equipado, fijaciones, conexionado con los aislamientos y pequeño material necesarios.



## 2. Prescripciones sobre los productos

### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Señales:

El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales y funcionales del entorno en que estén instaladas, y la superficie de la señal no favorecerá el depósito de polvo sobre ella.

El alumbrado de las señales será capaz de proporcionar el nivel de iluminación requerido en función de su ubicación. En el caso del alumbrado de emergencia, este será tal que en caso de fallo del alumbrado normal, suministrará la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios y que estos puedan abandonar el edificio impidiendo situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Las formas, símbolos gráficos, tamaños y colores de las señales se determinarán mediante los principios recogidos en las normas UNE correspondientes.

Las señales normalizadas deberán llevar anotada la referencia a la norma de donde han sido extraídas.

Se tendrán en cuenta las indicaciones referidas en el CTE DB SU 4.

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados.

No se aceptarán las partidas cuando se varíen las condiciones iniciales.

El almacenamiento de los productos en obra será en un lugar protegido de lluvias, focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

## 3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

### Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La instalación será fija, y la fijación de la luminaria se realizará una vez acabado completamente el paramento en el que se coloque.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

### Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En general, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos señalados en el CTE DB SU 4, apartado.

La posición de las luminarias se realizará según lo indicado en el apartado 2.2 del CTE DB SU 4:

Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los puntos indicados en el CTE DB SU 4, apartado 2.2.

Las señales se situarán en el lugar indicado en proyecto, a 2 m por encima del nivel del suelo, comprobando que se han colocado una en cada puerta de salida, escalera y cambio de nivel o dirección y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

- **Condiciones de terminación**

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.





**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Ensayos y pruebas**

Medición de los niveles de iluminación en las zonas de paso y salidas.

Desconexión del suministro principal y comprobación de que el alumbrado de emergencia entra en funcionamiento.

Se considerará fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y primeros auxilios, cumplirán los siguientes requisitos:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminación requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

**11. Alicatados****1. Descripción****Descripción**

Revestimiento para acabados de paramentos interiores y exteriores con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y moquetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.



## 2. Prescripciones sobre los productos

### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Baldosas cerámicas:
    - Azulejo: baldosas con absorción de agua alta, prensadas en seco y esmaltadas. Para revestimiento de paredes interiores.
  - Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:
    - El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.
    - Características dimensionales.
    - Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.
    - Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.
    - Resistencia a las manchas.
    - Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.
    - Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.
  - Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).
  - Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:
    - Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).
    - Características de los materiales de agarre son: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.
  - Material de rejuntado:
    - Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.
    - Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.
    - Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.
  - Material de relleno de las juntas:
    - Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.
- La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4):
    - Cada suministro irá acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada.
    - Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:
      - Marca comercial del fabricante o fabricación propia.
      - Marca de primera calidad.
      - Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.
      - Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.
    - En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.
  - Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.
  - Adhesivos para baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recibirán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.



- Morteros de agarre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

### Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

## 3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

### Características técnicas de cada unidad de obra

#### • Condiciones previas: soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.

De la superficie de colocación.

Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).

Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

#### • Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

### Proceso de ejecución

#### • Ejecución

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrado.

- Amasado:

Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano.

Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.



– Colocación general:

Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).

En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m<sup>2</sup>. Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.

En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.

En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.

– Juntas:

El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m<sup>2</sup>. Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

– Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

● **Tolerancias admisibles**

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:
  - Para  $L \leq 100$  mm  $\pm 0,4$  mm
  - Para  $L > 100$  mm  $\pm 0,3\%$  y  $\pm 1,5$  mm.
- Ortogonalidad:
  - Para  $L \leq 100$  mm  $\pm 0,6$  mm
  - Para  $L > 100$  mm  $\pm 0,5\%$  y  $\pm 2,0$  mm.
- Planitud de superficie:
  - Para  $L \leq 100$  mm  $\pm 0,6$  mm
  - Para  $L > 100$  mm  $\pm 0,5\%$  y  $+ 2,0/- 1,0$  mm.

● **Condiciones de terminación**

Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.



Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.

Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.

Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado

## Control de ejecución, ensayos y pruebas

### • Control de ejecución

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm<sup>2</sup>.

En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m. Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m. Para paramentos: no debe exceder de  $\pm 1$  mm. Para suelos: no debe exceder de  $\pm 2$  mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

### Conservación y mantenimiento

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.



## Relación de Normativa Técnica de aplicación en la ejecución de la obra

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa técnica de aplicación a la ejecución de obras de edificación. La relación de normativa de Unidades de obra se subdivide en normativa de carácter general, normativa de cimentación y estructuras y normativa de instalaciones.

### Normativa de carácter general

Orden 09/06/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencias en obras de edificación. BOE 17/06/1971.

Decreto 462/1971. 11/03/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación. BOE 24/03/1971. \*Desarrollada por Orden 9-6-1971.

### Normativa de cimentación y estructuras

Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación. NCSE-02. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento. (Deroga la NCSE-94. Es de aplicación obligatoria a partir del 11 de octubre de 2004) BOE 11-10-02.

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE-08". Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio, del Ministerio de Fomento. BOE 22-08-08

### Normativa de instalaciones

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.  
BOE 236. 02.10.74. Orden de 28 de julio de 1974 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.  
BOE 237. 03.10.74.  
BOE 260. 30.10.74. Corrección de errores.

Contadores de agua fría.  
BOE 55. 06.03.89. Orden de 28 de diciembre de 1988 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Ministerio de la Presidencia. BOE 21-2-03. Corrección de errores BOE 4-3-03 (incorporada en el texto de la disposición). (Deroga el Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre).

Orden 15/09/1986. Ministerio de Obras Públicas. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las tuberías de saneamiento de poblaciones. BOE 23/09/1986.

Reglamento de aparatos elevadores para obras.  
BOE 141. 14.06.77. Orden de 23 de mayo de 1977 del Mº de Industria.  
BOE 170. 18.07.77. Corrección de errores.  
BOE 63. 14.03.81. Modificación art. 65.  
BOE 282. 25.11.81. Modificación cap. 1º. Título 2º.  
BOE 50. 29.04.99. Modificación art. 96.

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos (sólo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23). Real Decreto 2291/1985, de 8-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-12-85.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03. BOE 23-1-04. Corrección de errores.

Instrucción Técnica Complementaria ITC MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenimiento referentes a Grúas móviles autopropulsadas, Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03.

Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable. Decreto 1306/1974, de 2 de mayo, de la Presidencia del Gobierno. BOE 116. 15-05-74.

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico. Resolución de 18-01-88, de la Dirección General de Innovación Industrial. BOE 19-02-88.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.

BOE 288. 1.12.82. Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.

BOE 15. 18.01.83. Corrección de errores.

BOE 152. 26.06.84. Modificación.

BOE 01-08-84. Modificación.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del reglamento anterior.

BOE 183. 1.08.84. Orden de 6 de julio de 1984, del Mº de Industria y Energía.

BOE 256. 25.10.84. Modificación de MIE-RAT 20.

BOE 291. 5.12.87. Modificación de las MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14.

BOE 54. 3.03.88. Corrección de errores.

BOE 160. 5.07.88. Modificación de las MIE-RAT 01, 02, 07, 08, 09, 15, 16, 17 y 18.

BOE 237. 3.10.88. Corrección de erratas.

BOE 5. 5.01.96. Modificación de MIE-RAT 02.

BOE 47. 23.02.96. Corrección de errores.

BOE 72. 24.03.00. Modificación de 01, 02, 06, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 (Orden de 10 de marzo de 2000 del Mº de Industria y Energía).

BOE 250. 18.10.00. Corrección de errores.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. BOE 18-9-02.

Ley 21/1992. 16/07/1992. Jefatura del Estado. Ley de Industria. BOE 23/07/1992.

## Normativa de Productos

Orden PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministerio de la Presidencia. Se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al R.D. 1313/1988, por el que se declaraba obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 14/12/2006.

Resolución 17/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Amplía los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, referencia a normas UNE y periodo de coexistencia y entrada en vigor del mercado CE para varias familias de productos de la construcción. BOE 05/05/2007.

Real Decreto 956/2008. 06/06/2008. Ministerio de la Presidencia. Instrucción para la recepción de cementos. RC-08.

Orden CTE/2276/2002. 04/09/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Establece la entrada en vigor del mercado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo. BOE 17/09/2002.

Resolución 29/07/1999. Dirección General de Arquitectura y Vivienda. Aprueba las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)". BOE 15/09/1999.

Real Decreto 1328/1995. 28/07/1995. Ministerio de la Presidencia. Modifica las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29/12/1992, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. BOE 19/08/1995.

Real Decreto 1630/1992. 29/12/1992. Ministerio de Relaciones con las Cortes y Secretaría de Gobierno. Establece las disposiciones necesarias para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, de 21-12-1988. BOE 09/02/1993. \*Modificado por R.D.1328/1995.

**Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.**

**Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez**



Orden 18/12/1992. Ministerio de Obras Públicas. RCA-92. Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos. BOE 26/12/1992

Real Decreto 1313/1988. 28/10/1988. Ministerio de Industria y Energía. Declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 04/11/1988. Modificaciones: Orden 17-1-89, R.D. 605/2006, Orden PRE/3796/2006, de 11-12-06.

Real Decreto 2699/1985. 27/12/1985. Ministerio de Industria y Energía. Declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. BOE 22/02/1986.

Real Decreto 1314/1997. 01/08/1997. Ministerio de Industria y Energía. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. BOE 30/09/1997.

Donostia-San Sebastián, Octubre 2014

LOS ARQUITECTOS



Javier Corta Echaniz



Patxi Corta Echaniz



Javier Corta Martínez



Promotor: LURKIDE HONDALANAK, S.L.

Arquitectos: Javier Corta Echániz; Patxi Corta Echániz; Javier Corta Martínez