



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

**Grado en Ingeniería en Tecnologías
Industriales**

**Edificio singular para la
administración de una empresa
en Venta de Baños, Palencia.**

Autor:

Reyero Baños, Elena

Tutor:

**Alonso Fdez-Coppel, Ignacio
CMelM/Ingeniería de los
Procesos de Fabricación**

Valladolid, diciembre 2014.

IGNACIO ALONSO FERNÁNDEZ-COPPEL, profesor del Departamento de ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica, expresión gráfica en la ingeniería, ingeniería cartográfica, geodesia y fotogrametría, ingeniería mecánica e ingeniería de los procesos de fabricación. Área de Conocimiento: Ingeniería de los Procesos de Fabricación Universidad de Valladolid, certifica:

Que D^a. ELENA REYERO BAÑOS ha realizado bajo su dirección el Proyecto Fin de Grado titulado *Edificio singular para la administración de una empresa*.

Valladolid, diciembre de 2014

Fdo. Ignacio Alonso Fdez-Coppel

Resumen:

Proyecto de un edificio singular de oficinas para el control de una industrial. Constará de una parte administrativa y de atención al público, y otra más específica en los distintos despachos. Se realizara la estructura metálica, distribución en tres plantas, incluye zona descanso y aseos para trabajadores, y todas las instalaciones necesarias.

Palabras clave:

Estructura, distribución, proyecto, ingeniería civil, instalaciones.

Índice

1. Introducción, objetivos	1
2. Desarrollo del TFG	5
1. Documento nº1 Memoria	7
2. Documento nº2 Planos	186
3. Documento nº3 Pliego de Condiciones	201
4. Documento nº4 Mediciones	591
5. Documento nº5 Presupuesto	629
3. Conclusiones	749
4. Bibliografía	753

1. Objetivos

1.Objetivos

El presente trabajo tiene como objetivo la realización de un edificio de oficinas para ello se realizara el proyecto necesario para llevar a cabo la obra físicamente.

Estudiaremos la viabilidad del mismo, calculando la estructura que mejor se adapta a la forma del edificio. Se realizará la distribución de las plantas con una planta de recepción, otra de despachos para la atención del cliente y una última para el ocio de los trabajadores. El edificio se acondicionará con las instalaciones necesarias que requiere el edificio como son la iluminación, la fontanería, la calefacción y aire acondicionado, el saneamiento y el sistema anti incendios.

Se ha realizado un estudio de los requisitos que tiene que cumplir y la mejor forma de llevarlo a cabo, adaptándose a un presupuesto máximo que fija el promotor.

Para ello es necesario hacer una memoria donde se especifique todo lo necesario para llevar a cabo la obra, los planos donde se define cómo hay que realizar la obra y los materiales usados, el pliego de condiciones, las mediciones de todos los materiales usados, y el presupuesto.

Esta obra se debe a que la empresa ha visto una necesidad de centralizar la gestión de la misma en un único edificio que controle toda la actividad administrativa de la empresa.

Índice del TFG

1. Documento nº1 Memoria	7
1. Anejos	40
I. Anejo 0: resumen general	44
II. Anejo I: ficha urbanística del proyecto	48
III. Anejo II: comprobación estructural	52
IV. Anejo III: cálculos de riesgo de incendios, calefacción y saneamiento	102
V. Anejo IV: estudio de seguridad y salud	114
VI. Anejo V: estudio de soluciones	174
VII. Anejo VI: impacto ambiental	178
VIII. Anejo VII: revisión de precios	182
2. Documento nº2 Planos	186
1. Plano de situación	189
2. Plano de emplazamiento	190
3. Plano planta general de la instalación	191
4. Plano de cimentación	192
5. Plano de acotación y superficies plantas	193
6. Plano de secciones	194
7. Plano de instalación de fontanería	195
8. Plano de instalación de iluminación	196
9. Plano de saneamiento, fecales y pluviales	197
10. Plano de instalación de calefacción	198
10. Plano de instalación contra incendios	199
11. Plano de estructura en 3D	200
3. Documento nº3 Pliego de condiciones	201
4. Documento nº4 Mediciones	591
5. Documento nº5 Presupuesto	629
6. PRECIOS BÁSICOS	
➤ Cuadro de precios de la MANO DE OBRA	633
➤ Cuadro de precios de la MATERIALES	637
➤ Cuadro de precios de la MAQUINARIA	647
➤ CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1º (Precios en Letra)	651
➤ CUADRO DE PRECIOS NUMERO 2 (Descomposición en Unitarios)	665
➤ PRECIOS DESCOMPUESTOS	687
➤ PRESUPUESTOS PARCIALES	721
➤ RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTOS	739
I. Presupuesto en ejecución material	741
II. Presupuesto por contrata	745

3. Conclusiones

3. Conclusiones

Teniendo en cuenta las condiciones técnicas y de seguridad requeridas por el código técnico, el edificio queda para el promotor y así pueda ejecutar la obra. Se ha cumplido con todas las instalaciones de fontanería, calefacción, aire acondicionado, iluminación, sistema contra incendios y saneamiento. Cumpliendo toda la normativa a fecha de Diciembre de 2014

3. Conclusiones

4. Bibliografía

4. Bibliografía

<http://www.codigotecnico.org/web/recursos/documentos/>

http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_SE_abril_2009.pdf

http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_SE-AE_abril_2009.pdf

http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/CTE_Parte_2_DB_SE-C.pdf

http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_SI_19feb2010.pdf

http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_SUA_19feb2010.pdf

http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_HS_2009.pdf

http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/documentosCTE/DB_HE/DOC-DB-HE-0 - Climas de referencia 20130913.pdf

<http://servicios.jcyl.es/PlanPublica/searchVPubDocMuniPlau.do?bInfoPublica=N&provincia=34&municipio=023>

<http://www.philips.es/e/lighting-makeover/how-tos-overview.html>

<http://www.cype.es/>

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/1997/486_97/PDFs/realdecreto4861997de14deabrilporelqueseestablecenlas.pdf

Ley 11-2003 prevención ambiental de CyL

Real decreto 1359, revisión de precios.

Real decreto 1000/2010

WWW.noticias.juridicas.com

**DOCUMENTO
MEMORIA**

Nº1:

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1-AGENTES.....	11
1.2-OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO	11
2-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
2.2-EMPLAZAMIENTO Y COMUNICACIONES EXTERNAS.....	13
2.3 MEMORIA DE CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO PROYECTADO.....	14
2.3.1.1. Movimiento de tierras	14
2.3.1.2. Cimentación	14
2.3.1.3. Estructura.....	15
2.3.1.4. Cubierta.....	15
2.3.1.5. Cerramientos	15
2.3.1.6. Pavimento	16
2.3.1.7 Accesos al interior del edificio.....	16
2.4-DESCRIPCIÓN DETALLADA.....	16
2.4.1.1-Accesos	16
2.4.1.2-Descripción exterior	16
2.4.2.1-Planta baja	17
2.4.2.2-Planta primera	17
2.4.2.3-Planta segunda.....	18
2.5-CUMPLIMIENTO DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE PALENCIA	19
2.6-CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN.....	19
2.6.1.1.- Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.....	21
2.6.1.2.- Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.	21
2.6.2.1 Sistemas automáticos	23
2.6.2.2 Sistemas manuales de alarma.....	23
2.6.2.3 Sistemas de comunicación de alarma.....	24
2.6.2.4 Extintores portátiles	24
2.6.2.5 Bocas de incendio	25
2.6.2.6 Alumbrado de emergencia.....	25

2.6.2.7 Señalización.....	26
3.- EXIGENCIAS TÉCNICAS EN INSTALACIONES TÉRMICAS.....	27
3.1. CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE.....	27
3.2. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	27
3.3. HIGIENE.....	28
3.4. CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO.....	28
3.5. CALCULO DE BOMBA DE CALOR.....	29
3.6 AISLAMIENTO TÉRMICO EN REDES DE TUBERÍAS.....	30
3.7. TIPO DE CONTROL AUTOMÁTICO Y DESCRIPCIÓN DEL MISMO.....	31
3.8. EXIGENCIA DE SEGURIDAD.....	32
4-CUADRO DE SUPERFICIES.....	33
5-PRESTACIONES ESPECIALES DEL EDIFICIO.....	34
6-SANEAMIENTO DE AGUAS.....	34
6.1. ESTANCIAS.....	34
6.2. ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIONES.....	35
6.3 INSTALACIONES.....	35
6.4 SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES.....	35
6.5 SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y GRISES.....	36
7-DIAGRAMA DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL.....	36
7.1-DESCRIPCIÓN Y DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	37
8-IMPACTO AMBIENTAL.....	38
9-REVISIÓN DE PRECIOS.....	38
10- PRESUPUESTO.....	39

1. INTRODUCCIÓN

1.1-AGENTES

1.1.1-Proyectista

El proyecto ha sido llevado a cabo por la estudiante de la titulación de grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales, D^a. Elena Rejero Baños. Y supervisado por el tutor D. Ignacio Alonso Fdez-Coppel

1.2-OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

1.2.1-Información previa

En el presente proyecto se abordara la ejecución de la obra civil, incluyendo instalaciones de calefacción, fontanería, iluminación, producción de agua caliente, aire acondicionado e incendios de un edificio donde se encuentran las oficinas para Grupo Siro en la parcela situada en la esquina de la calle Tren Rápido y avenida Tren Expreso en el término municipal de Venta de Baños, en Palencia. Con las referencias catastrales descritas en el apartado 2.2

1.2.2-Objeto y alcance

El presente proyecto tiene por objeto establecer las características técnico-económicas a las que se habrá de ajustar el edificio, haciendo hincapié en la parte de instalaciones de calefacción, fontanería, aire acondicionado, iluminación e incendios.

Asimismo, se determinaran las dimensiones de los distintos elementos constitutivos de la edificación con sus correspondientes características técnicas y la legislación que pueda afectar a dicha construcción y actividad.

Sera también objeto del proyecto su presentación ante los organismos oficiales para la obtención de autorizaciones, permisos y licencias que sean pertinentes, así como para la obtención de créditos, subvenciones y ayudas de carácter oficial o privado a los que pudiera acogerse.

El Proyecto consta de los siguientes documentos que se entregaran junto con el presente:

- Documento 1.- Memoria
- Documento 2.- Planos
- Documento 3.- Presupuesto
- Documento 4.- Mediciones
- Documento 5.- Dirección de obra

2-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1-DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

La edificación ocupará una superficie de planta baja de 72m² de los 71353m² que tiene la parcela están construidas varias naves con una ocupación total de 11988m² en una primera fase y 17612m² en la segunda fase.

La nueva construcción tendrá una base cuadrada con forma helicoidal en altura y constará de 3 plantas, en la primera estará la zona de recepción, junto con dos despachos, dos baños públicos, un vestuario para el personal y un cuarto de mantenimiento. La segunda planta consta de varios despachos, una sala de reunión un almacén de documentos y un baño. Y la tercera planta es una zona descanso de los trabajadores de este edificio, con una cocina, una sala de ocio, una sala de lectura.

La zona de recepción tendrá una entrada principal desde el exterior, de cristal. Y habrá otra puerta que va directamente a los vestuarios, para acceso del personal.

En la planta baja tendremos la recepción con un mostrador para gestionar de cara al público asuntos directos y/o informar a donde deben dirigirse, mientras que en la segunda planta estarán situados el despacho del director con la sala de reuniones, y varias oficinas con mesas.

La cubierta será invertida con una inclinación de 20°, y estará hecha de paneles sandwich formados por una chapa interior, una capa de aislante de poliuretano y otra chapa exterior.

Las paredes exteriores estarán constituidas por un muro cortina de 10 cm de espesor y estará construido a partir de elementos resistentes metálicos (marcos) y acristalamientos transparentes, excepto acristalamientos opacos en la zona de baños y vestuarios. Las paredes interiores serán de ladrillos

huecos de 12 cm de espesor en las zonas de más ruidosas y de pladur prefabricado de 10cm de espesor para separar despachos.

La zona edificada está compuesta por dos naves, una mucho más grande que la otra, una zona de aparcamientos en ellos laterales de la parcela, y una pequeña zona verde en el lateral izquierdo y todo el lateral derecho.

2.2-EMPLAZAMIENTO Y COMUNICACIONES EXTERNAS

La parcela donde se realizara la actividad está situada en el cruce de la calle con Tren Rápido con avenida Tren Expreso con referencia catastral 6434803UM7463S y 6434802UM7463S0001GD. En el documento Planos queda definida su ubicación exacta.

La parcela tiene una superficie total de 71353m², de los cuales se edificaran 110m², ya están construidos 29600m² con naves donde se realiza el trabajo diario. Tiene una zona de aparcamientos en la zona entre las dos naves grandes y otra zona e está al lado de la calle Tren Rápido. Está completamente vallada por una verja metálica enmarcada con el fin de evitar el acceso a toda persona ajena. La valla que delimita el recinto de la parcela está instalada sobre un muro de ladrillo de 0.5m de altura. Tiene un acceso a través de la entrada principal, común para peatones y vehículos, con una cabina de seguridad.

La justificación de la elección de dicho emplazamiento viene determinada por una serie de causas:

- Es la mejor situación dentro de la parcela para poder poner un edificio de estas características.
- Las acometidas están adaptadas adecuadamente y no hay que ejecutar acometidas de agua, gas, electricidad, etc.
- Es necesario una zona de oficinas para gestionar todo lo que tiene que ver con la fábrica, y tener un control de la misma ya que es muy grande y además tiene varios edificios. Lo que se pretende hacer es la centralización de todo el sistema

2.3 MEMORIA DE CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO PROYECTADO

2.3.1. *Sistemas de construcción utilizados.*

En los siguientes apartados definiremos los siguientes procesos de ejecución de la obra.

2.3.1.1. *Movimiento de tierras*

Se realizara con medios mecánicos.

- Realización de una limpieza general de la zona de terreno correspondiente. El solar forma parte de un polígono, por lo tanto no habrá ningún tipo de inconveniente de retirar los posibles pequeños residuos mediante camiones.

- Instalación de vallado alrededor del perímetro de la zona de la obra a realizar. Las vallas tienen la función de evitar el libre acceso al solar para evitar todo tipo de acciones ajenas a esta, como robos, accidentes de cualquier tipo de personas no acreditadas, etc.

- Realización de un nivelado del terreno y una compactación de tierras en el solar. Si hiciera falta porque no será necesario que esta actividad sea muy minuciosa.

-Se efectuara el zanjeo para las zapatas y para las vigas de atado entre dichas zapatas, cimentación y muros de contención hasta encontrar el firme deseado, mediante medios mecánicos. Al igual se procederá a efectuar la excavación oportuna para el saneamiento de la nave, siendo estos elementos las arquetas que se describirán en el apartado de saneamiento, y además se deben enterrar los colectores generales de saneamiento.

Al acabar todas operaciones, se realizara una comprobación de la situación, distancias, niveles y profundidades, para confirmar la buena interpretación del proyecto.

2.3.1.2. *Cimentación*

Para la cimentación se le sumara la formación de los pozos para las zapatas y las riostras de prefabricado, explicado en el apartado anterior.

- Utilizaremos un anclaje de pilares para la cimentación mediante alveolo, o cáliz, en zapata.

- Los pozos para las zapatas serán de 1 metro de profundidad, y de base variable a razón década zapata. Estas se rellenaran con hormigón de limpieza en masa de 10 cm para la regularización del terreno. En la cimentación los materiales utilizados se compondrán por hormigón HA-250 y acero B 500 S, con varillas de 15 cm.
- Para las riostras o vigas de atado, se rellenara igualmente una capa de 10 cm de hormigón pobre para la regularización del terreno.

2.3.1.3. Estructura

La finalidad de la estructura que se proyecta es la de soportar tres plantas más la cubierta. A continuación se presentan los elementos principales de la estructura:

- Pilar de acero, de longitud y cantos variables, compuesto perfiles normalizados
- Los pilares estarán recubiertos para que por ellos también estén las montantes y bajantes de las distintas instalaciones.

2.3.1.4. Cubierta

La cubierta será tal que las aguas que tenga que recoger las podamos bajar junto con los pilares de la estructura, con inclinaciones muy pequeñas. La cubierta será de panel sándwich prefabricado. Y tendrá canalones para la evacuación de aguas, que quedaran ocultos junto con los pilares. Solo será transitable para su mantenimiento.

2.3.1.5. Cerramientos

La nave de forma con base cuadrada y en altura con forma helicoidal, tendrá la fachada de muro cortina, y será un muro estructural con vidrios y paneles de 1.4x0.4m sujetos con un marco de 1.5x0.05m de aluminio que se intercala con el vidrio. Para el buen aislamiento de la nave, los marcos deberán estar unidos herméticamente sin holguras. La puerta será de vidrio también, de 2.5x2m.

Los cerramientos interiores que dividirán las distintas habitaciones de la zona de escaleras y ascensor y de baños serán de ladrillo, mientras que la separación de oficinas será de pladur.

2.3.1.6. Pavimento

El pavimento interior de la nave será un pavimento compuesto por diferentes capas, una primera capa base compactada de 20 cm de grava, una lamina de polietileno que dificulte el paso del agua, y como capa exterior, pavimento de hormigón armado HA-25 de 15 cm de espesor con malla electrosoldada 15x15 mm de diámetro 6 mm con capa de rodadura de mortero de cemento y acabado superficial mediante fratasado mecánico. Y finalmente baldosas de gres de 30x30 cm para el suelo del edificio en las estancias comunes, para los despachos el suelo será parquet.

2.3.1.7 Accesos al interior del edificio

Habrán dos accesos al edificio, uno para los trabajadores directo a los vestuarios y otro para todas las demás personas. La de los trabajadores está en el lateral derecho de la puerta principal (en el este). La principal está en la zona curva del edificio (da al norte) y da acceso directo a la recepción. Es una puerta doble de 2.5x2m acristalada.

2.4-DESCRIPCIÓN DETALLADA

2.4.1-Zona exterior

2.4.1.1-Accesos

Como ya hemos visto, la parcela elegida para la ejecución del proyecto se encuentra en el cruce de la avenida Tren Rápido y la calle Tren Expreso, lo que nos permite acceder al recinto sin ningún problema.

El acceso al edificio de administración, estará situado en la entrada de la parcela, dejando la puerta principal orientada hacia el este, y la puerta que da al vestuario orientada hacia el norte, como se puede ver el plano de situación.

2.4.1.2-Descripción exterior

La zona exterior dispone de una calle principal que lleva a las distintas naves y dos zonas de aparcamientos una en la calle principal y otra detrás de la nave junto a la calle Tren Rápido. Dicha calle permitirá circulación de vehículos en ambos sentidos.

Esta zona exterior tiene las dimensiones suficientes para permitir la maniobra, carga y descarga de camiones y furgonetas.

2.4.2-Zona interior

2.4.2.1-Planta baja

2.4.2.1.1-Zona de recepción

Destinada a la recepción de clientes con una parte para papeleo rápido, atención al cliente, información... así como para el descanso de los clientes. Tiene acceso directo a todas las demás estancias de la misma planta. Tiene amplia iluminación debido al muro cortina. Cuanta con una superficie de 28.12 m².

2.4.2.1.2-Vestuarios

Un vestuario para todos los trabajadores. Que dispone de dos cambiadores, una ducha, dos inodoros, dos lavabos, y una serie de taquillas para guardar los objetos personales. La superficie del vestuario será de 15.93m².

2.4.2.1.3-Cuarto de mantenimiento

Destinado las instalaciones de calefacción del edificio, la caldera. Que se ubicará debajo de las escalas y cuya superficie será de 2.48m². El acceso será por los vestuarios.

2.4.2.1.4-Aseos

Dos aseos básicos: uno para hombres con un lavabo e inodoro y una superficie de 2.35 m², otro para mujeres y discapacitados con un lavabo e inodoro adaptados. Una puerta de dimensiones mayores para facilitar el acceso y contará una superficie de 4.17 m².

2.4.2.1.4-Despachos

Hay dos despachos pequeños para atender cosas rápidas, uno cuenta con una mesa para una sola persona atendiendo de 8.28m² y el otro un poco más grande para dos personas cuenta con un espacio de 12.97m².

2.4.2.2-Planta primera

2.4.2.2.1-Despacho del director y sala de reuniones

Amplia sala con dos mesas, una destinada a las reuniones, negociaciones y estudio de planos. Y otra para el director para desempeñar su trabajo y las reuniones individuales La superficie total será de 19.74m².

2.4.2.2.2-Oficinas

Sala destinada a la atención del cliente mediante varios puestos de trabajo distribuidos por la misma. Son 3 salas, dos individuales y otra dobles. Tiene una superficie total de 9.35m², 5.66 m²y 10.95 m².

2.4.2.2.3-Aseos

Cuenta con un solo aseo que tiene un inodoro y un lavabo. La superficie que tiene es de 3.47 m².

2.4.2.2.4- Ascensor

Habr  un ascensor entre las escaleras cuya superficie es de 1.97 m². Sera mecánico, y en la azotea estará situado toda la maquinaria que necesita. Tendrá una ocupación máxima de 6 personas.

2.4.2.2.5- Escaleras

En la zona de recepción habrá situadas unas escaleras para acceder a las plantas superior, serán de 0.8 metros de anchas y constara de dos fases de 9 peldaños y un descansillo de 1.2 metros de ancho entre ambos. Con una huella de 30 cm y contrahuella de 17 cm. La superficie total que ocupan es de 8.21 m².

2.4.2.3-Planta segunda

2.4.2.3.1-Cocina

Amplia sala con una gran mesa para que los empleados puedan comer en el edificio. Y una cocina para poder calentar la comida y limpiar los utensilios usados. La superficie total será de 19.23m².

2.4.2.3.2-Sala de descanso

Sala destinada al ocio, para que puedan descansar en las horas libres, contara con una televisión y sofás. Tiene una superficie total de 19.82m².

2.4.2.3.3-Aseo

Cuenta con un solo aseo que tiene un inodoro y un lavabo, igual que en la planta primera, coincidiendo la estructura en ambas plantas. La superficie que tiene es de 3.47 m².

2.4.2.3.4- Sala de lectura

Pequeña sala sin ruidos con una gran iluminación, cuyo uso se destina a actividades silenciosas. Tendrá una ocupación de 13.98 m².

2.4.2.3.5- Sala

Pequeña sala sin un uso predefinido. La superficie total que ocupan es de 9.35 m².

2.4.2.3.6- Cuarto de acceso a la azotea

Un pequeño cuarto que hace de acceso directo a la azotea. Esta solo se puede acceder para realizar trabajos sobre ella. La superficie total que ocupan es de 1.25 m².

El hueco que queda entre el ascensor y la escalera será de 0.767m² y será diáfano desde la planta baja hasta la superior.

2.5-CUMPLIMIENTO DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE PALENCIA

La parcela tiene 71353m² los cuales se edificarán 110m².

En relación al Artículo 198 “Industria Urbana” (IU) la edificación tendrá que cumplir los siguientes requisitos:

-Edificabilidad de 0.8m²/m². En administrativo en 50% de la edificabilidad total.

- Frente mínimo 10m²

-Parcela mínima segregable de 300m².

- Ocupación máxima el 75%

-Un acceso por parcela y otro adicional cuando se superen 25m de fachada exterior.

- Separación mínima de la edificación al eje de la calle de 5m. Para los linderos lateral retranqueo de 5 m y posterior sin retranqueo.

-Altura máxima de B+2.

-Vuelo máximo de 1m.

Según se puede apreciar en el Documento Número 2 “Planos” se cumplen estos requisitos.

2.6-CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN

El cumplimiento del Código Técnico de Edificación lo vamos a afrontar desde el punto de vista de un posible incendio en el edificio. Las soluciones a los distintos puntos remarcados en el CTE serán las siguientes:

-SI 1-Propagación interior: El edificio está construido de materiales difícilmente inflamables, por lo que una propagación interior podría ser evitada por una actuación rápida y sencilla. La estructura de las oficinas hace

que un incendio en cualquiera de los departamentos pueda quedar localizado únicamente en dicho lugar.

-SI 2-Propagación exterior: Por el cumplimiento del Plan General de Ordenación

Urbana de Venta de Baños, el edificio tiene una separación mínima con las linderas que delimitan la parcela, por lo que su propagación hacia las naves colindantes o hacia la vía urbana será complicada.

-SI 3-Evacuación de ocupantes: Ante un posible incendio los ocupantes del edificio deberán salir del mismo a través de la puerta principal hacia la salida exterior de la parcela. Se trata de la puerta principal de la recepción, también se puede salir por la puerta de empleados. Dichas salidas estarán señalizadas mediante señales de evacuación homologadas. Periódicamente se realizarán simulacros de incendio con los empleados para su aprendizaje ante una posible situación real.

-SI 4-Instalaciones de protección contra incendios: Una de las principales causas que podrían provocar el incendio sería por un fallo eléctrico. Para ello todos los circuitos del edificio disponen de una serie de interruptores automáticos diferenciales y magnetotérmicos.

La nave estará dotada de los oportunos elementos contra el fuego: extintores, señalización de salidas de emergencia, etc.

-SI 5-Intervención de los bomberos: Debido a la situación de la nave dentro de la parcela, se cumplirán los requisitos mínimos especificados en el CTE ante una posible actuación de los vehículos de los bomberos.

-SI 6-Resistencia al fuego de la estructura: Los materiales utilizados para la estructura han tenido que pasar una serie de ensayos resistentes al fuego para comprobar la evolución de sus características con el paso del tiempo.

2.6.1.- Caracterización de los establecimientos industriales:

2.6.1.1.- Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.

Dentro de las diversas configuraciones y ubicaciones que pueden tener los establecimientos industriales, el establecimiento del presente proyecto se encuentra ubicado cerca de dos naves separadas por calles. Por lo cual en la clasificación de los establecimientos industriales ubicados en un edificio se encuentra incluido dentro del tipo C.

- Tipo C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 m del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

2.6.1.2.- Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.

Este establecimiento industrial se clasifica, según su grado de riesgo intrínseco, en un sector de incendio (espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso).

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio:

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} A_i}{\sum_1^i A_i} \text{ (MJ / m}^2 \text{)}$$

Donde:

Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

A_i = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

Usaremos como factor de densidad del fuego:

Almacén/biblioteca: 1200 MJ/m²

Recepción: 200 MJ/m²

Oficinas: 600 MJ/m²

Y usando la formula anterior obtenemos $Q_e=406.85 \text{ MJ/m}^2 < 425 \text{ MJ/m}^2$ por lo que estamos en riesgo bajo de tipo 1. Lo que nos indica que no necesitamos crear sectores para la evacuación del edificio.

La ocupación que tenemos es de 10 personas que trabajan en el edificio administrativo, con lo cual $P=1.1p=1.1 \times 10=11$. Cumple con todas las normativas, tenemos 2 posibles salidas con un recorrido menor a 35 metros. Aunque la distancia se podría aumentar a 50 m porque la ocupación es inferior a 25 personas. Que se ven el plano de distribución.

Disposición de escaleras y aparatos elevadores: de acuerdo con el artículo 7 de la NBE-CPI/96, apartado 7.3, subapartados 7.3.1, párrafos a) y c), 7.3.2, y 7.3.3.

Las escaleras que se prevean para evacuación descendente serán protegidas, conforme al apartado 10.1 de la NBE/CPI/96, cuando se utilicen para la evacuación de establecimientos industriales que, en función de su nivel de riesgo intrínseco, superen la altura de evacuación siguiente:

Riesgo bajo: 10 m.

Riesgo medio: 15 m.

Riesgo alto: 20 m.

En nuestro caso lo cumple, estamos en riesgo bajo y solo tienen una altura de 3 metros.

Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras: de acuerdo con el artículo 7 de la NBE-CPI/96, apartado 7.4, subapartados 7.4.1, 7.4.2 y 7.4.3. Y las características de las puertas: de acuerdo con el artículo 8 de la NBE-CPI/96, apartado 8.1.

Señalización e iluminación: de acuerdo con el artículo 12 de la NBE-CPI/96, apartados 12.1, 12.2 y 12.3; además, deberán cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

2.6.2 Tipos de protección de incendios

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de

establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo. Por nuestro tipo de riesgo no nos hace falta tener eliminación de humos.

2.6.2.1 Sistemas automáticos

Se instalarán de sistemas automáticos detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m² o superior.

b) Actividades de almacenamiento si:

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m² o superior.

Como edificio no supera los 1000m² y es de riesgo 1 no necesita sistemas automáticas de detección.

Tendremos un detector de llama en la sala de calderas, detrás de la escalera.

2.6.2.2 Sistemas manuales de alarma

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, si:

1- Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior, o

2- No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

b) Actividades de almacenamiento, si:

1- Su superficie total construida es de 800 m² o superior, o

2- No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

Como no se requiere de sistemas automáticos tampoco tendremos que poner sistemas manuales de alarma de incendio.

2.6.2.3 Sistemas de comunicación de alarma

Se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior.

5.2 La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o por "emergencia general", y será preferente el uso de un sistema de megafonía.

6.1 Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios ("red de agua contra incendios"), si:

a) Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.

b) Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como:

- Red de bocas de incendio equipadas (BIE).
- Red de hidrantes exteriores.
- Rociadores automáticos.
- Agua pulverizada.
- Espuma.

En nuestro caso tampoco lo necesitamos.

2.6.2.4 Extintores portátiles

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Nota: en las zonas de los almacenamientos operados automáticamente, en los que la actividad impide el acceso de personas, podrá justificarse la no instalación de extintores

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

En nuestro caso tenemos un riesgo bajo por lo que la eficacia mínima del extintor será de 21A-113B cuyo volumen es entre 20 y 50 litros. Por tener una superficie de 110 m² y cumplir con la normativa de que tengan que estar cada 15 metros. Tendremos 6 extintores, dos en cada una de las plantas en las zonas más accesibles y vulnerables. Uno lo tendremos obligatorio en la zona de mantenimiento junto con la caldera que será de CO₂, de tipo C, y en la sala de maquinaria del ascensor habrá otro de tipo C.

2.6.2.5 Bocas de incendio

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

Como el riego de la nave es bajo, no hacen falta.

2.6.2.6 Alumbrado de emergencia

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- a) Estén situados en planta bajo rasante.
- b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Habrán encima de todas las puertas la correspondiente señal de salida de emergencia.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

a) Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II.8 de este reglamento) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.

b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.

e) 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.

f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

2.6.2.7 Señalización.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

3.- EXIGENCIAS TÉCNICAS EN INSTALACIONES TÉRMICAS

Las instalaciones térmicas se han diseñado y calculado y deberán ejecutarse, mantenerse y utilizarse, de forma que se cumplan las exigencias técnicas de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que establece este reglamento. De tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:

3.1. CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE

Las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

3.2. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.

3.3. HIGIENE

Las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas.

La instalación interior de ACS se dimensionó según las especificaciones del Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria y sus correspondientes IT.ICs En la preparación de agua caliente sanitaria se tendrá en cuenta que cumpla con la legislación en materia de control de la legionelosis.

3.4. CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO

En condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado.

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

Las máquinas (caldera, bombas, etc. no sobrepasarán un nivel de ruido tal que en las habitaciones no haya un nivel sonoro mayor de 35 dBA durante el día y de 30 dBA durante la noche en el resto de las dependencias no será superior a 40 dBA durante el día y de 35 dBA durante la noche.

El sistema elegido es a base de una caldera ya existente una FerroliPegasus 107 LN 2S para calefacción, a base de gas natural, que mediante una red de tuberías distribuye agua caliente hasta los radiadores (Ver plano calefacción). Cada circuito llevará su correspondiente grupo motobomba, con sus respectivas válvulas de corte, filtros, manómetros, termómetros, grifos de vaciado etc.

La instalación estará dotada de los sistemas de regulación y control necesarios para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica, así como interrumpir el servicio.

Se completa la regulación con válvulas termostáticas en los radiadores.

La caldera de calefacción así como los demás equipos se situará en el cuarto de mantenimiento.

La climatización de aire acondicionado se hará con conductos de aluminio de 50 cm de diámetro alimentados por una bomba con una potencia de 34 kw colocada en la azotea.

La elección del sistema se justifica, desde el punto de vista funcional en la mínima inercia del sistema de calefacción y aire acondicionado, por lo que resulta el más adecuado a la utilización de dos instalaciones independientes y para la obtención de un rendimiento calorífico más alto.

Por otra parte se elige como elemento de transferencia de calor a estos elementos terminales, el agua, dadas las condiciones de temperatura exterior de la zona.

La mayor ventaja de este sistema es que debida a la gran facilidad de puesta en régimen, el ambiente alcanza fácilmente la temperatura deseada.

Se aislarán todos los componentes de la instalación que lo precisen de acuerdo al

Reglamento.

Se aislaran todas las tuberías que discurran por locales no calefactados, mediante coquilla de lana de vidrio de diámetro normalizados y de espesor tal que la conductividad térmica sea de 0,040 W/m °C a 20 °C.

En cualquier caso las perdidas térmicas horarias globales para el conjunto de tuberías que discurran por locales no calefactados, no superarán nunca el 5 % de la potencia instalada.

La firma instaladora facilitará al usuario junto con los documentos estipulados para la recepción provisional, un manual de instrucciones de funcionamiento, a fin de obtener el máximo ahorro de energía.

3.5. CALCULO DE BOMBA DE CALOR

Calculamos la superficie en metros cuadrados de las distintas estancias que vamos a calentar, y lo multiplicamos por la potencia que necesitamos por

metro cuadrado, que será $100\left(\frac{kcal}{m^2}\right)$. Y buscaremos una bomba de calor que se adapte a la potencia que necesitamos.

$$P_{total} = S \cdot P_{superficie} = S(m^2) \cdot 100\left(\frac{kcal}{m^2}\right) = kcal.$$

Haciendo los cálculos sale una potencia total de 33000 kcal/h, que equivalen a 33.37 kW/h. Como el recorrido que hay en muy grande y hay tres plantas unidas, pondremos dos o tres zonas (dependiendo de la planta) de unión de una planta con otra para repartir mejor el aire frío, y montantes para el calor proporcionado. La bomba escogida será una bomba de calor serie VLH de Airwell con una potencia de 35KW ya que son las que mejor se ajustan a nuestros requisitos.

3.6 AISLAMIENTO TÉRMICO EN REDES DE TUBERÍAS

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1

'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 kcal/h m°C.

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma

UNE-EN ISO 12241.

No existen tuberías en contacto con el ambiente exterior.

Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

Equipos Referencia

Caldera de gas natural, para calefacción, presión máxima de trabajo 4 bar, equipamiento formado por: cuerpo de caldera monobloc de chapa de acero

con hogar en sobrepresión, envolvente, panel de control y mando y quemador de dos etapas.

3.7. TIPO DE CONTROL AUTOMÁTICO Y DESCRIPCIÓN DEL MISMO

El control automático de la instalación se realiza desde el cuadro ubicado en el interior de la sala de máquinas ubicada como ya se ha dicho detrás de la escalera.

- Centrales de regulación electrónica en circuitos principales
- Sondas exteriores situadas en el exterior del edificio, lo más próxima al norte y en lugar no protegido.
- Sondas de inmersión situada en la tubería de impulsión y después de la conexión de la válvula de tres vías.
- Una válvula termostática en cada radiador.

El funcionamiento de la instalación es como sigue:

Funcionamiento de las calderas para calefacción.

La central de regulación electrónica toma la temperatura exterior y toma la temperatura de impulsión, en cada momento da orden al servomotor de la válvula de tres vías para que mezcle una cantidad proporcional de agua de retorno con agua de la impulsión al objeto de mantener los valores establecidos como temperatura ambiental.

Las redes de tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico siempre que contengan fluidos a temperatura menor que la temperatura ambiente o bien que la temperatura de los fluidos sea mayor de 40°C y estén en locales no climatizados y cuando estén al alcance de las personas. En caso de tuberías que discurran en el exterior del edificio la terminación final del aislamiento deberá poseer una protección suficiente contra la intemperie.

3.8. EXIGENCIA DE SEGURIDAD

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

3.8.1 Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

3.8.2 Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación ya existente.

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

3.8.3 Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

3.8.4 Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

3.8.5 Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C. Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

4-CUADRO DE SUPERFICIES

En el siguiente cuadro se reflejan las superficies de cada una de las Dependencias de la edificación.

Planta baja:

Descripción de la zona	Superficie útil (m ²)
Recepción/Sala de espera	28
Vestuario	16.57
Despachos	12.83 / 8.4
ascensor	1.8
Baño masculino	2.45
Baño femenino - discapacitados	4.06
Escaleras	10.29
	Total: 84.4

Primera planta:

Descripción de la zona	Superficie útil (m ²)
Despacho dirección	18.8
Despachos	10.71 / 8.7 / 5.68
Pasillo	8
Baño	3.57
Almacén	14.81
ascensor	1.8
Escaleras	10.29
	Total: 82.36

Segunda planta:

Descripción de la zona	Superficie útil (m ²)
Cocina	18.01
Sala de estar	18.1
Pasillo	5.95
Baño	3.57
Sala de lectura	14.81
Ascensor	1.8
Escaleras	10.28
Sala	10.02
Acceso a la azotea	1.25
Total: 83.79	

5-PRESTACIONES ESPECIALES DEL EDIFICIO

La construcción proyectada no prevé uso que supere los umbrales definidos por el Código Técnico de Edificación (CTE).

6-SANEAMIENTO DE AGUAS

El objetivo de la instalación de saneamiento es garantizar la evacuación de aguas grises y pluviales a un depósito enterrado en los términos de la parcela. Además de evacuar las aguas residuales y el agua que desborde del depósito de aguas grises al alcantarillado público. El sistema de saneamiento de aguas se dividirá en dos circuitos de tuberías, uno para aguas pluviales, otro para aguas residuales y aguas grises.

6.1. ESTANCIAS

Las distintas zonas donde se requerirá la evacuación de aguas residuales, y por lo tanto será necesaria la instalación de desagüe, serán las siguientes:

- Aseos planta baja

- Aseo primera y segunda planta
- Vestuario

La distribución de la instalación se indica en el plano Saneamiento.

6.2. ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIONES

- Cierres hidráulicos
- Red de pequeña evacuación
- Bajantes
- Elementos de conexión
- Colectores

6.3 INSTALACIONES

Se han diseñado de acuerdo con la Normativa CTE-HS5-3 /4.

Los inodoros y lavabos irán en una instalación de aguas residuales correctamente dimensionada y acondicionada en función de las distancias y el número de saneamientos conectados a la misma. Desembocara en el alcantarillado público a través de su correspondiente acometida.

Habrà una instalación de aguas grises totalmente que desembocará en un depósito enterrado en los límites de la parcela. El mencionado depósito estará diseñado de forma que en caso de rebosamiento el agua se dirigirá a través de una arqueta a la instalación de aguas residuales para su evacuación.

6.4 SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

Hemos dimensionado la red de evacuación de pluviales de acuerdo a la normativa CTE-HS5-4.2

Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales, para una superficie de cubierta de 110m² y pendiente de un 10%, considerando un régimen pluviométrico de 100mm/h.

Un canalón de diámetro nominal de 110 mm ira hacia los pilares interiores para que quede completamente oculto, la cubierta de la nave tendrá distintas pendientes dependiendo a qué canalón se dirige. Contará con seis bajantes. La estructura de la nave ya contara con la instalación de los pilares con bajante interior, siendo cada bajante de 140mm de diámetro. El colector de aguas pluviales tendrá un diámetro de 160mm.

Las aguas pluviales desembocaran en el depósito enterrado en los términos de la parcela.

6.5 SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y GRISES

La instalación recogerá el agua utilizada en todos los inodoros de la nave, cada uno de ellos irá instalado con su correspondiente sifón.

En el piso superior disponemos aseos iguales a los de la planta baja por lo que ambos irán conectados a la bajante que desciende al piso inferior a través de la pared izquierda que da a la fachada junto con el correspondiente lavabo. Dicha bajante tendrá una longitud de 4.25metros yun diámetro de 110mm acorde a lo especificado en Normativa CTE-HS5-3.3.1.3/4.1.2 partirá del bote sinfónico.

Por otra parte disponemos de otros dos inodoros y dos lavabos situados en los vestuarios de la planta baja. Cada uno de ellos tendrá una tubería de salida de 110mm. Todo ello ira hacia la arqueta. Los dos baños de la planta baja irán a los correspondientes botes sinfónicos y de ahí a la arqueta correspondiente. Según se van uniendo arquetas y tubos, el diámetro de los mismos van aumentando hasta 180 o 190mm. Todos los desagües de estos elementos irán conectados por vía subterránea al depósito.

7-DIAGRAMA DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL

En este epígrafe se expondrán las actividades que deberán ser realizadas para ejecución del proyecto, así como la duración de cada una de ellas. Se utilizara para ello un diagrama de procesos de Gantt.

7.1-DESCRIPCIÓN Y DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El proyecto constara de 18 actividades claramente diferenciadas, las cuales definimos a continuación con el tiempo estimado para cada una de ellas.

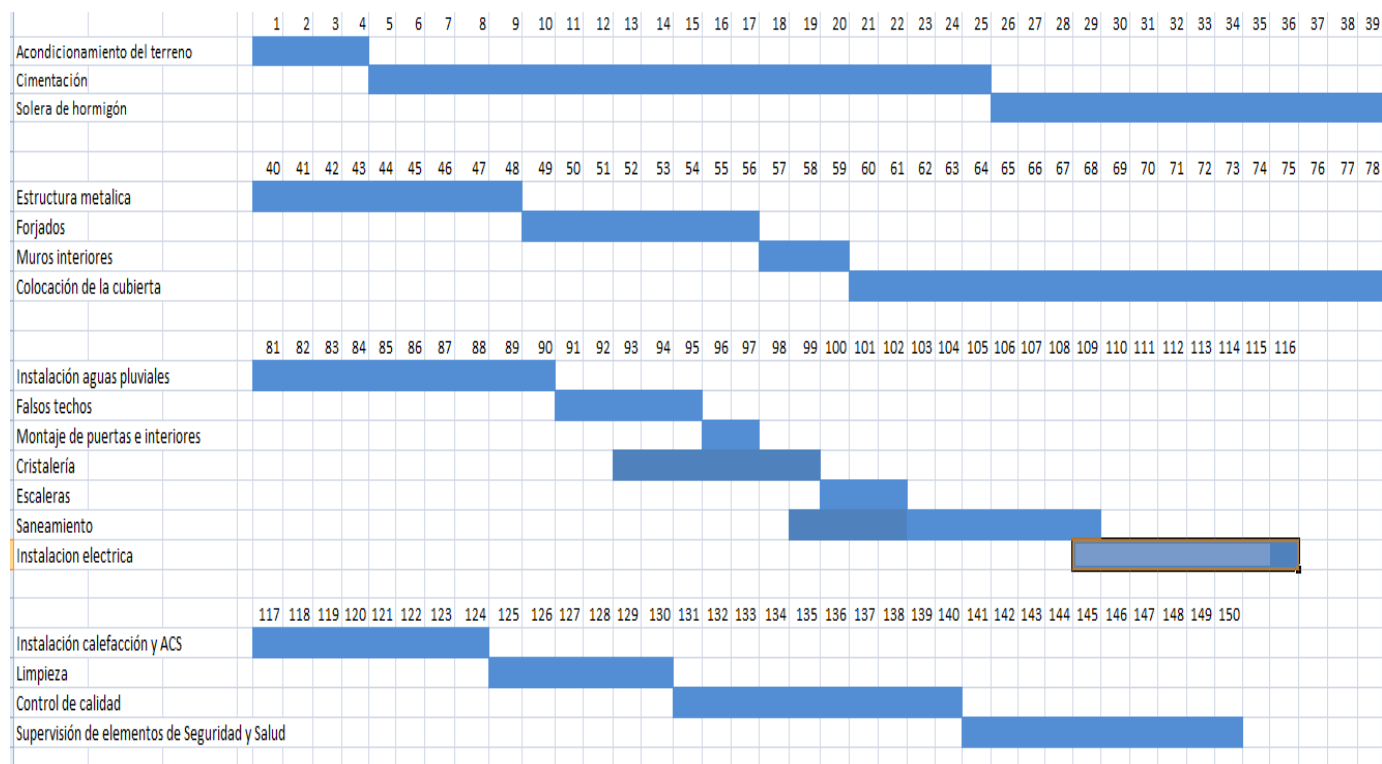
Lo primero que se hará será acondicionar el terreno, lo que llevara 4 días, A continuación está la cimentación que consta de 21 días, para pasar a hacer la solera de hormigón que dura 15 días. Una vez hecho esto se pasara a hacer la estructura metálica la cual debería durar 9 días. A continuación se harán los forjados con una duración de 8 días. Después irán los muros interiores los cuales tienen una duración estimada de 3 días. Y finalmente se hará la cubierta con una duración de 18 días.

Para realizar la instalación de aguas pluviales se necesitaran 10 días. Posteriormente se harán los falsos techos en 5 días, y el montaje de puertas interiores y exteriores en dos días.

A la vez que se van haciendo los falsos techos se irá con la cristalería exterior que se realizara en 7 días, una vez acabado esto se hará la escalera interior en 3 días.

El saneamiento y la fontanería por su parte se podrá empezar antes de acabar la vidriería con una duración de 10 días. Con su finalización se podrá empezar a realizar la instalación eléctrica de 7 días, y cuando se termine ésta se hará la instalación de calefacción y ACS con una duración de 8 días.

Queda realizar la limpieza la cual durará 6 días, el control de calidad de 10 días y la supervisión de elementos de seguridad y salud con otros 10 dias.



Como se puede apreciar en el diagrama de Gantt, la duración total del proyecto es de 150 días.

8-IMPACTO AMBIENTAL

Por el tipo de proyecto que es y la actividad que va a desempeñar no se deberá llevar a cabo un informe de impacto ambiental.

9-REVISIÓN DE PRECIOS

Se hará conforme al real decreto 1359/2011, en el cual los precios tienen que ser revisados cada año. Dependiendo de los materiales y de las instalaciones que se proyecten hay distintas fórmulas. En el anexo VII se verá con más detenimiento.

10- PRESUPUESTO

Constará de dos presupuesto uno en ejecución material, y otro en ejecución por contrata.

El primero, en ejecución materia consta de diez partes en las que tenemos el coste de cada una de ellas. Asi en actuaciones previas habrá un coste de 668.73 €, en cimentación 35.268,61€, para la estructura 86.481,79€, en la iluminación el coste es de 13.691,59€, para el saneamiento es de 13.835,11€, para la vidriería 33.704,36€, para el sistema de calefacción y aire acondicionado el coste es de 32.335,80€, para el sistema de seguridad serán 14.392,90€, en la cubierta los costes ascienden a 8.441,00€, y en los elementos restantes el coste es de 31.361,46€.

El presupuesto en ejecución material asciende a un total de doscientos setenta mil ciento ochenta y un euros con treinta y cinco céntimos.

Para el presupuesto por contrata el total del presupuesto de ejecución material es de 262.367,50€, a esto le tendremos que sumar el 13% de gastos generales que será un total de 34.107,78€ y un 6% de beneficio industrial que es un total de 15.742,05€, con lo que tenemos un total de 312.217,33 €. A este total le tendremos que sumar el 21€ de IVA que es de 65.565,64€ haciendo un total de 377.782,97€.

El presupuesto por contrata asciende a un total de de trescientos setenta y siete mil setecientos ochenta y dos euros con noventa y siete céntimos.

En Valladolid, Diciembre de 2014.

La proyectista,

Fdo.: D^a. Elena Reyero Baños

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE.

1. ANEJO 0. FICHA RESUMEN	44
2. ANEJO I. FICHA URBANÍTICA DEL PROYECTO	48
3. ANEJO II. COMPROBACION ESTRUCTURAL	52
4. ANEJO III. CÁLCULOS DE RIESGO DE INCENDIOS, CALEFACCION Y SANEAMIENTO	102
5. ANEJO IV. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	114
6. ANEJO V. ESTUDIO DE SOLUCIONES	174
7. ANEJO VI. IMPACTO AMBIENTAL	178
8. ANEJO VII. PREVISION DE PRECIOS	182

Anejo 0: Ficha resumen

El edificio se compone de una estructura metálica de perfiles normalizados de distintos tamaños que soportaran todo el peso. Consta de tres plantas, una planta baja donde está la recepción dos despachos, dos baños y un vestuario para los trabajadores. La primera planta está compuesta de despachos, una biblioteca-almacén de documentos y un aseo. La segunda planta es una zona de descanso para los trabajadores, consta de una cocina- comedor, dos salas de estar, una sala de lectura y un aseo. La azotea del mismo no será transitable, y solo se usara para tareas de mantenimiento.

Los muros exteriores están constituidos por un muro cortina y los interiores serán de pladur los que separan despachos y zonas de poco ruido, y de ladrillo los de la escalera, el ascensor y los baños. Los suelos son de parquet en los despachos, hall y salas de estar, y serán de gres en la cocina-comedor, las zonas de baños y vestuarios.

El ascensor será para 4 personas máximo, con la maquinaria en la azotea. La escalera tiene forma de U, con 9 peldaños por tramo y dos tramos en cada planta rodeando al ascensor.

La iluminación del edificio se hará con tres tipos de luces, fluorescentes dobles para despachos, hall, biblioteca, cocina-comedor, salas de descanso y sala de lectura. Otro tipo de halógenos para los baños. Y otros halógenos más potentes para el vestuario, escalera y los pasillos.

Consta de una instalación de calefacción con la caldera en la sala de maquinas y otra de aire acondicionado con la máquina en la azotea. Red de saneamiento para la evacuación de las aguas pluviales, aguas grises y aguas negras. Red de fontanería con el agua caliente, frio para los lavabos, la ducha y el fregadero, y agua fría y aguas grises para los wc. Cuenta también con los sistemas contraincendios, es decir, el recorrido de evacuación, los extintores de distintos tipos dependiendo de la zona y los sistemas de alarma.

ANEJO I: FICHA URBANISTICA DEL PROYECTO

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	
DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	Edificio
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Edificio administrativo
LOCALIDAD/MUNICIPIO	Venta de Baños (Palencia)
CALLE/PLAZA O LUGAR	Calle Tren Expreso
MANZANA/POLÍGONO/PARCELA	Polígono Industrial, parcela:
IDENTIFICACION CATASTRAL	7337112UM7473N0001JO y 6434802UM7463S0001GD.
PROMOTOR/PROPIETARIO	Grupo Siro

SITUACION URBANÍSTICA	
PLANEAMIENTO EN VIGOR.	Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal ...
COMARCA URBANÍSTICA	Polígono industrial de Venta de Baños
CLASIFICACION DE SUELO	Urbanizable
TIPO DE SUELO	Urbano
USO GLOBAL/PORMENORIZADO	Administrativo
PROTECCION.	
USO COMPATIBLE	Industrial
CONDICIONES DE LOCALIZACION	

GRADO DE URBANIZACION	EXISTENTE	PROYECTADO	OBSERVACIONES
ABASTECIMIENTO DE AGUA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ALCANTARILLADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ENERGIA ELECTRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CALZADA PAVIMENTADA.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ENCINTADO DE ACERA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

NORMAS DE EDIFICACION				
EN SUELO URBANO <input checked="" type="checkbox"/>	APLICABLE	PROYECTADO	CUMPL E	EN SUELO NO URBANIZABLE <input type="checkbox"/>
PARCELA MINIMA	150m2	71353 m2	si	PARCELA MINIMA M2 :-%
OCUPACION EN PLANTA %	60%	42%	si	
RETRANQUEOS A FACHADA MTS.	3m	8m	si	
RETRANQUEOS A LINDEROS MTS.	5m	6m	Si	
EDIFICABILIDAD M2/M2-M3/M2	0.8 m2/m2	0.2 m3/m2		
ALTURA MTS-Nº PLANTAS	12m, 3 plantas	10m, 3plantas	si	
FONDO MAX. MTS: PLANTA BAJA	10 m	10m	Si	
FONDO MAX. MTS.: OTRAS PLANTAS	12 m	10m	Si	
ANCHO DE LA CALLE MTS			Si	
VUELOS, ALTURA EN MTS	3m	0m	Si	
VUELOS SALIENTE MTS	1m	0m	Si	
USO BAJO CUBIERTA				
PATIOS MTSxMTS:INTERIORES	3x3m	0m	Si	

PATIOS MTSxMTS: A FACHADA	6m	0m	si	
PENDIENTE DE CUBIERTA %	30%	2%	Si	
OTROS PARAMETROS				CONDICIONES ESPECIALES

NOTA

Según el planteamiento urbanístico y de ordenación territorial de Venta de Baños. La Ingeniera de tecnologías industriales que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las **Normativas Urbanísticas** de aplicación del **Proyecto**, son las indicadas.

Por ello firma en cumplimiento del artículo 47 del **Reglamento de Disciplina Urbanística**, así como lo dispuesto en el **Código Técnico de la Edificación (CTE)**, firma el presente documento en Valladolid Diciembre de 2014:

La alumna:
 Fdo: Elena Reyero Baños
 Graduado en tecnologías industriales

Anejo II: Comprobación estructural

Índice

1.- DATOS DE OBRA.....	55
1.1.- Normas consideradas.....	55
1.2.- Estados límite.....	55
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	55
1.2.2.- Combinaciones	57
2.- ESTRUCTURA	63
2.1.- Geometría.....	63
2.1.1.- Nudos	63
2.1.2.- Barras	69
2.3.- Placas de anclaje	95
2.3.1.- Descripción	95
2.3.2.- Medición placas de anclaje	95
2.3.3.- Medición pernos placas de anclaje.....	96
3.- CIMENTACIÓN	96
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	96
3.1.1.- Descripción	96
3.1.2.- Medición.....	97

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

B. Zonas administrativas

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p) Acompañamiento (ψ_a)

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700

Anejo II: comprobación estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

■ **Nombres de las hipótesis**

- G Carga permanente
- Q 1 (B) Q 1 (Uso B. Zonas administrativas)
- Q 1 Q 1 (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de (G1) acciones variables)
- V 1 V 1
- V 2 V 2
- V 3 V 3
- V 4 V 4
- N 1 N 1

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Q 1 (B)	Q 1 (G1)	V 1	V 2	V 3	V 4	N 1
1	1.000							
2	1.350							
3	1.000	1.500						
4	1.350	1.500						
5	1.000			1.500				
6	1.350			1.500				
7	1.000	1.050		1.500				
8	1.350	1.050		1.500				
9	1.000	1.500		0.900				
10	1.350	1.500		0.900				
11	1.000				1.500			
12	1.350				1.500			
13	1.000	1.050			1.500			
14	1.350	1.050			1.500			
15	1.000	1.500			0.900			
16	1.350	1.500			0.900			
17	1.000					1.500		
18	1.350					1.500		
19	1.000	1.050				1.500		
20	1.350	1.050				1.500		
21	1.000	1.500				0.900		
22	1.350	1.500				0.900		
23	1.000						1.500	
24	1.350						1.500	
25	1.000	1.050					1.500	
26	1.350	1.050					1.500	
27	1.000	1.500					0.900	
28	1.350	1.500					0.900	
29	1.000							1.500
30	1.350							1.500
31	1.000	1.050						1.500
32	1.350	1.050						1.500
33	1.000			0.900				1.500
34	1.350			0.900				1.500
35	1.000	1.050		0.900				1.500
36	1.350	1.050		0.900				1.500
37	1.000				0.900			1.500
38	1.350				0.900			1.500
39	1.000	1.050			0.900			1.500
40	1.350	1.050			0.900			1.500
41	1.000					0.900		1.500
42	1.350					0.900		1.500
43	1.000	1.050				0.900		1.500
44	1.350	1.050				0.900		1.500
45	1.000						0.900	1.500
46	1.350						0.900	1.500

Anejo II: comprobación estructural

Comb.	G	Q 1 (B)	Q 1 (G1)	V 1	V 2	V 3	V 4	N 1
47	1.000	1.050					0.900	1.500
48	1.350	1.050					0.900	1.500
49	1.000	1.500						0.750
50	1.350	1.500						0.750
51	1.000			1.500				0.750
52	1.350			1.500				0.750
53	1.000	1.050		1.500				0.750
54	1.350	1.050		1.500				0.750
55	1.000	1.500		0.900				0.750
56	1.350	1.500		0.900				0.750
57	1.000				1.500			0.750
58	1.350				1.500			0.750
59	1.000	1.050			1.500			0.750
60	1.350	1.050			1.500			0.750
61	1.000	1.500			0.900			0.750
62	1.350	1.500			0.900			0.750
63	1.000					1.500		0.750
64	1.350					1.500		0.750
65	1.000	1.050				1.500		0.750
66	1.350	1.050				1.500		0.750
67	1.000	1.500				0.900		0.750
68	1.350	1.500				0.900		0.750
69	1.000						1.500	0.750
70	1.350						1.500	0.750
71	1.000	1.050					1.500	0.750
72	1.350	1.050					1.500	0.750
73	1.000	1.500					0.900	0.750
74	1.350	1.500					0.900	0.750
75	1.000		1.500					
76	1.350		1.500					

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Q 1 (B)	Q 1 (G1)	V 1	V 2	V 3	V 4	N 1
1	1.000							
2	1.600							
3	1.000	1.600						
4	1.600	1.600						
5	1.000			1.600				
6	1.600			1.600				
7	1.000	1.120		1.600				
8	1.600	1.120		1.600				
9	1.000	1.600		0.960				
10	1.600	1.600		0.960				
11	1.000				1.600			
12	1.600				1.600			
13	1.000	1.120			1.600			
14	1.600	1.120			1.600			
15	1.000	1.600			0.960			

Anejo II: comprobación estructural

Comb.	G	Q 1 (B)	Q 1 (G1)	V 1	V 2	V 3	V 4	N 1
16	1.600	1.600			0.960			
17	1.000					1.600		
18	1.600					1.600		
19	1.000	1.120				1.600		
20	1.600	1.120				1.600		
21	1.000	1.600				0.960		
22	1.600	1.600				0.960		
23	1.000						1.600	
24	1.600						1.600	
25	1.000	1.120					1.600	
26	1.600	1.120					1.600	
27	1.000	1.600					0.960	
28	1.600	1.600					0.960	
29	1.000							1.600
30	1.600							1.600
31	1.000	1.120						1.600
32	1.600	1.120						1.600
33	1.000			0.960				1.600
34	1.600			0.960				1.600
35	1.000	1.120		0.960				1.600
36	1.600	1.120		0.960				1.600
37	1.000				0.960			1.600
38	1.600				0.960			1.600
39	1.000	1.120			0.960			1.600
40	1.600	1.120			0.960			1.600
41	1.000					0.960		1.600
42	1.600					0.960		1.600
43	1.000	1.120				0.960		1.600
44	1.600	1.120				0.960		1.600
45	1.000						0.960	1.600
46	1.600						0.960	1.600
47	1.000	1.120					0.960	1.600
48	1.600	1.120					0.960	1.600
49	1.000	1.600						0.800
50	1.600	1.600						0.800
51	1.000			1.600				0.800
52	1.600			1.600				0.800
53	1.000	1.120		1.600				0.800
54	1.600	1.120		1.600				0.800
55	1.000	1.600		0.960				0.800
56	1.600	1.600		0.960				0.800
57	1.000				1.600			0.800
58	1.600				1.600			0.800
59	1.000	1.120			1.600			0.800
60	1.600	1.120			1.600			0.800
61	1.000	1.600			0.960			0.800
62	1.600	1.600			0.960			0.800
63	1.000					1.600		0.800
64	1.600					1.600		0.800

Anejo II: comprobación estructural

Comb.	G	Q 1 (B)	Q 1 (G1)	V 1	V 2	V 3	V 4	N 1
65	1.000	1.120				1.600		0.800
66	1.600	1.120				1.600		0.800
67	1.000	1.600				0.960		0.800
68	1.600	1.600				0.960		0.800
69	1.000						1.600	0.800
70	1.600						1.600	0.800
71	1.000	1.120					1.600	0.800
72	1.600	1.120					1.600	0.800
73	1.000	1.600					0.960	0.800
74	1.600	1.600					0.960	0.800
75	1.000		1.600					
76	1.600		1.600					

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	G	Q 1 (B)	Q 1 (G1)	V 1	V 2	V 3	V 4	N 1
1	0.800							
2	1.350							
3	0.800	1.500						
4	1.350	1.500						
5	0.800			1.500				
6	1.350			1.500				
7	0.800	1.050		1.500				
8	1.350	1.050		1.500				
9	0.800	1.500		0.900				
10	1.350	1.500		0.900				
11	0.800				1.500			
12	1.350				1.500			
13	0.800	1.050			1.500			
14	1.350	1.050			1.500			
15	0.800	1.500			0.900			
16	1.350	1.500			0.900			
17	0.800					1.500		
18	1.350					1.500		
19	0.800	1.050				1.500		
20	1.350	1.050				1.500		
21	0.800	1.500				0.900		
22	1.350	1.500				0.900		
23	0.800						1.500	
24	1.350						1.500	
25	0.800	1.050					1.500	
26	1.350	1.050					1.500	
27	0.800	1.500					0.900	
28	1.350	1.500					0.900	
29	0.800							1.500
30	1.350							1.500
31	0.800	1.050						1.500
32	1.350	1.050						1.500
33	0.800			0.900				1.500

Anejo II: comprobación estructural

Comb.	G	Q 1 (B)	Q 1 (G1)	V 1	V 2	V 3	V 4	N 1
34	1.350			0.900				1.500
35	0.800	1.050		0.900				1.500
36	1.350	1.050		0.900				1.500
37	0.800				0.900			1.500
38	1.350				0.900			1.500
39	0.800	1.050			0.900			1.500
40	1.350	1.050			0.900			1.500
41	0.800					0.900		1.500
42	1.350					0.900		1.500
43	0.800	1.050				0.900		1.500
44	1.350	1.050				0.900		1.500
45	0.800						0.900	1.500
46	1.350						0.900	1.500
47	0.800	1.050					0.900	1.500
48	1.350	1.050					0.900	1.500
49	0.800	1.500						0.750
50	1.350	1.500						0.750
51	0.800			1.500				0.750
52	1.350			1.500				0.750
53	0.800	1.050		1.500				0.750
54	1.350	1.050		1.500				0.750
55	0.800	1.500		0.900				0.750
56	1.350	1.500		0.900				0.750
57	0.800				1.500			0.750
58	1.350				1.500			0.750
59	0.800	1.050			1.500			0.750
60	1.350	1.050			1.500			0.750
61	0.800	1.500			0.900			0.750
62	1.350	1.500			0.900			0.750
63	0.800					1.500		0.750
64	1.350					1.500		0.750
65	0.800	1.050				1.500		0.750
66	1.350	1.050				1.500		0.750
67	0.800	1.500				0.900		0.750
68	1.350	1.500				0.900		0.750
69	0.800						1.500	0.750
70	1.350						1.500	0.750
71	0.800	1.050					1.500	0.750
72	1.350	1.050					1.500	0.750
73	0.800	1.500					0.900	0.750
74	1.350	1.500					0.900	0.750
75	0.800		1.500					
76	1.350		1.500					

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	G	Q 1 (B)	Q 1 (G1)	V 1	V 2	V 3	V 4	N 1
1	1.000							

Anejo II: comprobación estructural

Comb.	G	Q 1 (B)	Q 1 (G1)	V 1	V 2	V 3	V 4	N 1
2	1.000	1.000						
3	1.000		1.000					
4	1.000	1.000	1.000					
5	1.000			1.000				
6	1.000	1.000		1.000				
7	1.000		1.000	1.000				
8	1.000	1.000	1.000	1.000				
9	1.000				1.000			
10	1.000	1.000			1.000			
11	1.000		1.000		1.000			
12	1.000	1.000	1.000		1.000			
13	1.000					1.000		
14	1.000	1.000				1.000		
15	1.000		1.000			1.000		
16	1.000	1.000	1.000			1.000		
17	1.000						1.000	
18	1.000	1.000					1.000	
19	1.000		1.000				1.000	
20	1.000	1.000	1.000				1.000	
21	1.000							1.000
22	1.000	1.000						1.000
23	1.000		1.000					1.000
24	1.000	1.000	1.000					1.000
25	1.000			1.000				1.000
26	1.000	1.000		1.000				1.000
27	1.000		1.000	1.000				1.000
28	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000
29	1.000				1.000			1.000
30	1.000	1.000			1.000			1.000
31	1.000		1.000		1.000			1.000
32	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000
33	1.000					1.000		1.000
34	1.000	1.000				1.000		1.000
35	1.000		1.000			1.000		1.000
36	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000
37	1.000						1.000	1.000
38	1.000	1.000					1.000	1.000
39	1.000		1.000				1.000	1.000
40	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

Anejo II: comprobación estructural

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 -

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	10.000	3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	10.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	10.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	10.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	6.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	3.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	0.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	0.000	3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	9.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	3.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	6.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	7.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15	7.076	0.670	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	9.330	2.924	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	7.796	1.096	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	9.625	3.708	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	10.271	3.899	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	7.838	0.423	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	10.347	4.362	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	9.571	7.260	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	8.794	10.158	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	8.536	11.124	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	4.672	10.088	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	1.774	9.312	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	-1.124	8.536	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	-0.088	4.672	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	0.688	1.774	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	1.464	-1.124	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	4.362	-0.347	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	7.260	0.429	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	8.226	0.688	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	9.000	9.390	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	1.163	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	5.658	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	0.000	8.837	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	0.000	4.342	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	9.720	4.116	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	9.163	3.735	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	8.526	2.964	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	8.177	2.027	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	8.126	1.355	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Anejo II: comprobación estructural

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N44	10.330	5.768	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	8.830	8.366	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	7.330	10.964	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	6.830	11.830	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	3.366	9.830	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	0.768	8.330	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	-1.830	6.830	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	0.170	3.366	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	1.670	0.768	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	3.170	-1.830	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	5.768	-0.330	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	8.366	1.170	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	9.232	1.670	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	8.963	2.288	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	8.838	2.951	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	8.932	3.946	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	9.349	4.856	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	9.788	5.367	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	9.950	7.121	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	7.828	9.243	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	5.707	11.364	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	5.000	12.071	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	2.172	9.243	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	0.050	7.121	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	-2.071	5.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	0.757	2.172	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	2.879	0.050	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	5.000	-2.071	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	7.121	0.050	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	9.243	2.172	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	9.950	2.879	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	9.530	6.594	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	9.238	5.986	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	9.071	5.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	9.238	4.014	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	9.530	3.406	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	9.746	7.545	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	7.448	9.473	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	5.150	11.401	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	4.384	12.044	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	1.813	8.980	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	-0.116	6.682	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	-2.044	4.384	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	1.020	1.813	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	3.318	-0.116	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	5.616	-2.044	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	7.545	0.254	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N91	9.473	2.552	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	10.116	3.318	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	9.373	6.983	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	9.136	6.352	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	9.056	5.355	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	9.308	4.387	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	9.651	3.807	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	0.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N99	-0.865	7.570	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	0.000	8.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N101	-0.606	6.604	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	0.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N103	0.300	3.223	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	0.000	1.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N105	1.076	0.325	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	1.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N107	2.913	-0.735	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	4.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N109	5.811	0.041	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	10.000	7.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N111	9.183	8.709	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	10.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N113	9.959	5.811	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	0.325	8.924	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	1.500	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N116	3.223	9.700	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	4.500	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N118	7.570	10.865	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	8.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N120	6.604	10.606	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	0.000	6.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	3.000	-0.712	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	6.000	0.092	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	0.360	3.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	9.908	6.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	9.105	9.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	6.000	10.444	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	3.000	9.640	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	0.610	9.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	-0.444	6.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	-1.330	5.964	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	-0.830	5.098	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	0.920	2.067	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	2.420	-0.531	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	4.469	-1.080	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	7.067	0.420	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	8.080	9.665	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Anejo II: comprobación estructural

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N138	9.580	7.067	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	-0.531	7.580	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	2.067	9.080	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	5.964	11.330	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	5.098	10.830	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	2.113	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	9.000	8.072	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	1.928	9.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	0.000	3.660	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	0.381	3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	3.000	9.619	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	0.000	7.887	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	6.340	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	10.196	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	8.464	9.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	6.000	11.351	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	-1.351	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	-1.364	4.293	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	-0.657	3.586	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	1.818	1.111	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	3.939	-1.010	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	6.061	-1.010	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	8.182	1.111	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	6.768	10.303	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	8.889	8.182	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	-1.010	6.061	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	1.111	8.182	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	4.293	11.364	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	3.586	10.657	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	6.000	-1.071	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	7.076	0.006	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	9.000	8.072	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	6.000	11.071	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	3.000	10.071	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	0.000	7.071	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	-1.075	5.996	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	-0.071	3.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	0.000	2.929	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	8.071	9.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	2.928	0.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	9.000	1.929	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	7.311	9.760	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	1.873	8.944	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	9.244	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	9.229	4.063	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	3.316	-0.116	9.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	3.000	3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N185	3.000	3.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	3.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N187	3.000	6.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	3.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N189	3.000	9.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	6.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N191	6.000	9.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	9.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N193	9.000	6.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	6.000	3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N195	6.000	3.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	6.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N197	6.000	6.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	3.000	3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	3.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	3.000	9.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	6.000	9.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	9.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	6.000	3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	6.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	3.000	3.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	3.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	3.000	9.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	6.000	9.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	9.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	6.000	3.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	6.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	3.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	3.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	6.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	6.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	0.360	3.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	0.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	1.928	9.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	0.381	3.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	6.000	10.379	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	6.000	10.379	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	9.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N223	9.000	9.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	5.658	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N225	1.163	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N226	0.000	4.342	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N227	9.000	9.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	6.000	0.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	0.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	6.000	2.951	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	8.932	8.139	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Anejo II: comprobación estructural

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N232	8.989	2.896	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	10.295	4.342	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_v (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_v</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N18/N19	N18/N19	HE 100 B (HEB)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N20/N17	N20/N17	HE 100 B (HEB)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N21/N113	N21/N22	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N113/N125	N21/N22	HE 100 B (HEB)	0.196	1.00	1.00	-	-
		N125/N22	N21/N22	HE 100 B (HEB)	1.304	1.00	1.00	-	-
		N22/N111	N22/N23	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N111/N126	N22/N23	HE 100 B (HEB)	0.301	1.00	1.00	-	-
		N126/N34	N22/N23	HE 100 B (HEB)	0.404	1.00	1.00	-	-
		N34/N23	N22/N23	HE 100 B (HEB)	0.795	1.00	1.00	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N25/N127	N25/N24	HE 100 B (HEB)	1.375	1.00	1.00	-	-
		N127/N120	N25/N24	HE 100 B (HEB)	0.625	1.00	1.00	-	-
		N120/N118	N25/N24	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N118/N24	N25/N24	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
N26/N128	N26/N25	HE 100 B (HEB)	1.269	1.00	1.00	-	-		

Anejo II: comprobación estructural

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N128/N116	N26/N25	HE 100 B (HEB)	0.231	1.00	1.00	-	-
		N116/N25	N26/N25	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N27/N37	N27/N26	HE 100 B (HEB)	1.163	1.00	1.00	-	-
		N37/N114	N27/N26	HE 100 B (HEB)	0.337	1.00	1.00	-	-
		N114/N129	N27/N26	HE 100 B (HEB)	0.295	1.00	1.00	-	-
		N129/N26	N27/N26	HE 100 B (HEB)	1.205	1.00	1.00	-	-
		N28/N130	N28/N27	HE 100 B (HEB)	1.375	1.00	1.00	-	-
		N130/N101	N28/N27	HE 100 B (HEB)	0.625	1.00	1.00	-	-
		N101/N99	N28/N27	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N99/N27	N28/N27	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N29/N124	N29/N28	HE 100 B (HEB)	1.269	1.00	1.00	-	-
		N124/N103	N29/N28	HE 100 B (HEB)	0.231	1.00	1.00	-	-
		N103/N38	N29/N28	HE 100 B (HEB)	1.158	1.00	1.00	-	-
		N38/N28	N29/N28	HE 100 B (HEB)	0.342	1.00	1.00	-	-
		N30/N35	N30/N29	HE 100 B (HEB)	1.163	1.00	1.00	-	-
		N35/N105	N30/N29	HE 100 B (HEB)	0.337	1.00	1.00	-	-
		N105/N29	N30/N29	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N30/N107	N30/N31	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N107/N122	N30/N31	HE 100 B (HEB)	0.090	1.00	1.00	-	-
		N122/N31	N30/N31	HE 100 B (HEB)	1.410	1.00	1.00	-	-
		N31/N36	N31/N32	HE 100 B (HEB)	1.342	1.00	1.00	-	-
		N36/N109	N31/N32	HE 100 B (HEB)	0.158	1.00	1.00	-	-
		N109/N123	N31/N32	HE 100 B (HEB)	0.196	1.00	1.00	-	-
		N123/N32	N31/N32	HE 100 B (HEB)	1.304	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N39/N233	N39/N21	HE 100 B (HEB)	0.618	1.00	1.00	-	-

Anejo II: comprobación estructural

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N233/N21	N39/N21	HE 100 B (HEB)	0.056	1.00	1.00	-	-
		N40/N39	N40/N39	HE 100 B (HEB)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N41/N40	N41/N40	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N42/N41	N42/N41	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N43/N42	N43/N42	HE 100 B (HEB)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N33/N43	N33/N43	HE 100 B (HEB)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N44/N151	N44/N45	HE 100 B (HEB)	0.268	1.00	1.00	-	-
		N151/N138	N44/N45	HE 100 B (HEB)	1.232	1.00	1.00	-	-
		N138/N144	N44/N45	HE 100 B (HEB)	1.160	1.00	1.00	-	-
		N144/N45	N44/N45	HE 100 B (HEB)	0.340	1.00	1.00	-	-
		N45/N152	N45/N46	HE 100 B (HEB)	0.732	1.00	1.00	-	-
		N152/N137	N45/N46	HE 100 B (HEB)	0.768	1.00	1.00	-	-
		N137/N46	N45/N46	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N46/N47	N46/N47	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N48/N142	N48/N47	HE 100 B (HEB)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N142/N141	N48/N47	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N141/N153	N48/N47	HE 100 B (HEB)	0.041	1.00	1.00	-	-
		N153/N47	N48/N47	HE 100 B (HEB)	0.959	1.00	1.00	-	-
		N49/N145	N49/N48	HE 100 B (HEB)	1.340	1.00	1.00	-	-
		N145/N140	N49/N48	HE 100 B (HEB)	0.160	1.00	1.00	-	-
		N140/N148	N49/N48	HE 100 B (HEB)	1.077	1.00	1.00	-	-
		N148/N48	N49/N48	HE 100 B (HEB)	0.423	1.00	1.00	-	-
		N50/N139	N50/N49	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N139/N149	N50/N49	HE 100 B (HEB)	0.613	1.00	1.00	-	-
		N149/N49	N50/N49	HE 100 B (HEB)	0.887	1.00	1.00	-	-
		N51/N146	N51/N50	HE 100 B (HEB)	0.340	1.00	1.00	-	-

Anejo II: comprobación estructural

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N146/N132	N51/N50	HE 100 B (HEB)	1.660	1.00	1.00	-	-
		N132/N131	N51/N50	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N131/N154	N51/N50	HE 100 B (HEB)	0.041	1.00	1.00	-	-
		N154/N50	N51/N50	HE 100 B (HEB)	0.959	1.00	1.00	-	-
		N52/N133	N52/N51	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N133/N147	N52/N51	HE 100 B (HEB)	1.077	1.00	1.00	-	-
		N147/N51	N52/N51	HE 100 B (HEB)	0.423	1.00	1.00	-	-
		N53/N134	N53/N52	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N134/N143	N53/N52	HE 100 B (HEB)	0.613	1.00	1.00	-	-
		N143/N52	N53/N52	HE 100 B (HEB)	0.887	1.00	1.00	-	-
		N53/N135	N53/N54	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N135/N54	N53/N54	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N54/N150	N54/N55	HE 100 B (HEB)	0.660	1.00	1.00	-	-
		N150/N136	N54/N55	HE 100 B (HEB)	0.840	1.00	1.00	-	-
		N136/N55	N54/N55	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N55/N56	N55/N56	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N56/N57	N56/N57	HE 100 B (HEB)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N57/N58	N57/N58	HE 100 B (HEB)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N58/N59	N58/N59	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N59/N60	N59/N60	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N60/N61	N60/N61	HE 100 B (HEB)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N61/N44	N61/N44	HE 100 B (HEB)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N62/N169	N62/N63	HE 100 B (HEB)	1.344	1.00	1.00	-	-
		N169/N231	N62/N63	HE 100 B (HEB)	0.095	1.00	1.00	-	-
		N231/N162	N62/N63	HE 100 B (HEB)	0.061	1.00	1.00	-	-
		N162/N176	N62/N63	HE 100 B (HEB)	1.157	1.00	1.00	-	-

Anejo II: comprobación estructural

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N176/N63	N62/N63	HE 100 B (HEB)	0.343	1.00	1.00	-	-
		N63/N179	N63/N64	HE 100 B (HEB)	0.732	1.00	1.00	-	-
		N179/N161	N63/N64	HE 100 B (HEB)	0.768	1.00	1.00	-	-
		N161/N170	N63/N64	HE 100 B (HEB)	1.086	1.00	1.00	-	-
		N170/N64	N63/N64	HE 100 B (HEB)	0.414	1.00	1.00	-	-
		N64/N65	N64/N65	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N66/N171	N66/N65	HE 100 B (HEB)	1.172	1.00	1.00	-	-
		N171/N166	N66/N65	HE 100 B (HEB)	0.828	1.00	1.00	-	-
		N166/N165	N66/N65	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N165/N65	N66/N65	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N67/N164	N67/N66	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N164/N180	N67/N66	HE 100 B (HEB)	1.077	1.00	1.00	-	-
		N180/N218	N67/N66	HE 100 B (HEB)	0.079	1.00	1.00	-	-
		N218/N66	N67/N66	HE 100 B (HEB)	0.344	1.00	1.00	-	-
		N68/N173	N68/N67	HE 100 B (HEB)	1.409	1.00	1.00	-	-
		N173/N163	N68/N67	HE 100 B (HEB)	0.091	1.00	1.00	-	-
		N163/N172	N68/N67	HE 100 B (HEB)	1.429	1.00	1.00	-	-
		N172/N67	N68/N67	HE 100 B (HEB)	0.071	1.00	1.00	-	-
		N69/N175	N69/N68	HE 100 B (HEB)	1.071	1.00	1.00	-	-
		N175/N174	N69/N68	HE 100 B (HEB)	0.101	1.00	1.00	-	-
		N174/N156	N69/N68	HE 100 B (HEB)	0.828	1.00	1.00	-	-
		N156/N155	N69/N68	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N155/N68	N69/N68	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N70/N157	N70/N69	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N157/N69	N70/N69	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N71/N158	N71/N70	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-

Anejo II: comprobación estructural

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N158/N177	N71/N70	HE 100 B (HEB)	1.430	1.00	1.00	-	-
		N177/N70	N71/N70	HE 100 B (HEB)	0.070	1.00	1.00	-	-
		N72/N160	N72/N73	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N160/N178	N72/N73	HE 100 B (HEB)	1.157	1.00	1.00	-	-
		N178/N73	N72/N73	HE 100 B (HEB)	0.343	1.00	1.00	-	-
		N73/N74	N73/N74	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N75/N62	N75/N62	IPE 80 (IPE)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N76/N181	N76/N75	IPE 240 (IPE)	0.015	1.00	1.00	-	-
		N181/N75	N76/N75	IPE 240 (IPE)	0.659	1.00	1.00	-	-
		N77/N76	N77/N76	IPE 80 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N78/N182	N78/N77	IPE 80 (IPE)	0.049	1.00	1.00	-	-
		N182/N77	N78/N77	IPE 80 (IPE)	0.951	1.00	1.00	-	-
		N79/N78	N79/N78	IPE 80 (IPE)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N74/N79	N74/N79	HE 100 B (HEB)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N80/N81	N80/N81	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N81/N82	N81/N82	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N82/N83	N82/N83	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N84/N83	N84/N83	HE 100 B (HEB)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N85/N84	N85/N84	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N86/N85	N86/N85	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N87/N86	N87/N86	HE 120 B (HEB)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N88/N87	N88/N87	HE 140 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N89/N88	N89/N88	HE 140 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N89/N90	N89/N90	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N90/N91	N90/N91	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N91/N92	N91/N92	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N93/N80	N93/N80	HE 100 B (HEB)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N94/N93	N94/N93	HE 100 B (HEB)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N95/N94	N95/N94	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-

Anejo II: comprobación estructural

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N96/N95	N96/N95	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N97/N96	N97/N96	HE 100 B (HEB)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N92/N97	N92/N97	HE 100 B (HEB)	0.674	1.00	1.00	-	-
		N7/N27	N7/N27	HE 100 B (HEB)	3.522	0.70	1.00	-	-
		N98/N99	N98/N99	HE 100 B (HEB)	3.434	0.70	1.00	-	-
		N8/N28	N8/N28	HE 100 B (HEB)	3.282	0.70	1.00	-	-
		N100/N101	N100/N101	HE 100 B (HEB)	3.364	0.70	1.00	-	-
		N102/N103	N102/N103	HE 100 B (HEB)	3.274	0.70	1.00	-	-
		N9/N29	N9/N29	HE 100 B (HEB)	3.313	0.70	1.00	-	-
		N10/N30	N10/N30	HE 100 B (HEB)	3.522	0.70	1.00	-	-
		N104/N105	N104/N105	HE 100 B (HEB)	3.397	0.70	1.00	-	-
		N12/N31	N12/N31	HE 100 B (HEB)	3.313	0.70	1.00	-	-
		N106/N107	N106/N107	HE 100 B (HEB)	3.397	0.70	1.00	-	-
		N13/N32	N13/N32	HE 100 B (HEB)	3.282	0.70	1.00	-	-
		N108/N109	N108/N109	HE 100 B (HEB)	3.274	0.70	1.00	-	-
		N14/N20	N14/N20	HE 100 B (HEB)	2.209	0.70	1.00	-	-
		N15/N17	N15/N17	HE 100 B (HEB)	2.168	0.70	1.00	-	-
		N16/N18	N16/N18	HE 100 B (HEB)	2.168	0.70	1.00	-	-
		N1/N19	N1/N19	HE 100 B (HEB)	2.209	0.70	1.00	-	-
		N4/N24	N4/N24	HE 100 B (HEB)	3.522	0.70	1.00	-	-
		N3/N23	N3/N23	HE 100 B (HEB)	3.434	0.70	1.00	-	-
		N2/N22	N2/N22	HE 100 B (HEB)	3.282	0.70	1.00	-	-
		N110/N111	N110/N111	HE 100 B (HEB)	3.336	0.70	1.00	-	-
		N112/N113	N112/N113	HE 100 B (HEB)	3.274	0.70	1.00	-	-
		N6/N26	N6/N26	HE 100 B (HEB)	3.313	0.70	1.00	-	-
		N115/N114	N115/N114	HE 100 B (HEB)	3.397	0.70	1.00	-	-

Anejo II: comprobación estructural

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N5/N25	N5/N25	HE 100 B (HEB)	3.282	0.70	1.00	-	-
		N117/N116	N117/N116	HE 100 B (HEB)	3.274	0.70	1.00	-	-
		N11/N118	N11/N118	HE 100 B (HEB)	3.434	0.70	1.00	-	-
		N119/N120	N119/N120	HE 100 B (HEB)	3.364	0.70	1.00	-	-
		N12/N30	N12/N30	HE 100 B (HEB)	3.553	0.70	1.00	-	-
		N8/N121	N8/N121	HE 100 B (HEB)	3.000	0.70	1.00	-	-
		N10/N35	N10/N35	HE 100 B (HEB)	3.218	0.70	1.00	-	-
		N12/N122	N12/N122	HE 100 B (HEB)	3.083	0.70	1.00	-	-
		N12/N36	N12/N36	HE 100 B (HEB)	4.008	0.70	1.00	-	-
		N12/N123	N12/N123	HE 100 B (HEB)	4.244	0.70	1.00	-	-
		N9/N124	N9/N124	HE 100 B (HEB)	3.021	0.70	1.00	-	-
		N2/N125	N2/N125	HE 100 B (HEB)	3.001	1.00	1.00	-	-
		N3/N126	N3/N126	HE 100 B (HEB)	3.131	0.70	1.00	-	-
		N3/N34	N3/N34	HE 100 B (HEB)	3.186	0.70	1.00	-	-
		N6/N127	N6/N127	HE 100 B (HEB)	4.266	0.70	1.00	-	-
		N5/N24	N5/N24	HE 100 B (HEB)	4.086	0.70	1.00	-	-
		N6/N128	N6/N128	HE 100 B (HEB)	3.021	0.70	1.00	-	-
		N6/N129	N6/N129	HE 100 B (HEB)	3.964	0.70	1.00	-	-
		N6/N37	N6/N37	HE 100 B (HEB)	4.399	0.70	1.00	-	-
		N8/N130	N8/N130	HE 100 B (HEB)	3.033	0.70	1.00	-	-
		N8/N38	N8/N38	HE 100 B (HEB)	3.428	0.70	1.00	-	-
		N19/N21	N19/N21	HE 100 B (HEB)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N18/N39	N18/N39	HE 100 B (HEB)	1.084	1.00	1.00	-	-
		N17/N43	N17/N43	HE 100 B (HEB)	1.084	1.00	1.00	-	-
		N20/N33	N20/N33	HE 100 B (HEB)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N8/N27	N8/N27	HE 100 B (HEB)	4.086	0.70	1.00	-	-

Anejo II: comprobación estructural

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N3/N24	N3/N24	HE 100 B (HEB)	3.957	0.70	1.00	-	-
		N27/N50	N27/N50	HE 100 B (HEB)	3.522	1.00	1.00	-	-
		N99/N131	N99/N131	HE 100 B (HEB)	3.434	1.00	1.00	-	-
		N28/N51	N28/N51	HE 100 B (HEB)	3.282	1.00	1.00	-	-
		N101/N132	N101/N132	HE 100 B (HEB)	3.364	1.00	1.00	-	-
		N103/N133	N103/N133	HE 100 B (HEB)	3.274	1.00	1.00	-	-
		N29/N52	N29/N52	HE 100 B (HEB)	3.313	1.00	1.00	-	-
		N30/N53	N30/N53	HE 100 B (HEB)	3.522	1.00	1.00	-	-
		N105/N134	N105/N134	HE 100 B (HEB)	3.397	1.00	1.00	-	-
		N31/N54	N31/N54	HE 100 B (HEB)	3.313	1.00	1.00	-	-
		N107/N135	N107/N135	HE 100 B (HEB)	3.397	1.00	1.00	-	-
		N32/N55	N32/N55	HE 100 B (HEB)	3.282	1.00	1.00	-	-
		N109/N136	N109/N136	HE 100 B (HEB)	3.274	1.00	1.00	-	-
		N33/N56	N33/N56	HE 100 B (HEB)	3.313	1.00	1.00	-	-
		N43/N57	N43/N57	HE 100 B (HEB)	3.251	1.00	1.00	-	-
		N42/N58	N42/N58	HE 100 B (HEB)	3.208	1.00	1.00	-	-
		N41/N59	N41/N59	HE 100 B (HEB)	3.183	1.00	1.00	-	-
		N40/N60	N40/N60	HE 100 B (HEB)	3.208	1.00	1.00	-	-
		N39/N61	N39/N61	HE 100 B (HEB)	3.251	1.00	1.00	-	-
		N21/N44	N21/N44	HE 100 B (HEB)	3.313	1.00	1.00	-	-
		N24/N47	N24/N47	HE 100 B (HEB)	3.522	1.00	1.00	-	-
		N23/N46	N23/N46	HE 100 B (HEB)	3.434	1.00	1.00	-	-
		N22/N45	N22/N45	HE 100 B (HEB)	3.282	1.00	1.00	-	-
		N111/N137	N111/N137	HE 100 B (HEB)	3.336	1.00	1.00	-	-
		N113/N138	N113/N138	HE 100 B (HEB)	3.274	1.00	1.00	-	-
		N26/N49	N26/N49	HE 100 B (HEB)	3.313	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N114/N139	N114/N139	HE 100 B (HEB)	3.397	1.00	1.00	-	-
		N25/N48	N25/N48	HE 100 B (HEB)	3.282	1.00	1.00	-	-
		N116/N140	N116/N140	HE 100 B (HEB)	3.274	1.00	1.00	-	-
		N118/N141	N118/N141	HE 100 B (HEB)	3.434	1.00	1.00	-	-
		N120/N142	N120/N142	HE 100 B (HEB)	3.364	1.00	1.00	-	-
		N35/N143	N35/N143	HE 100 B (HEB)	3.147	1.00	1.00	-	-
		N34/N144	N34/N144	HE 100 B (HEB)	3.277	1.00	1.00	-	-
		N127/N47	N127/N47	HE 100 B (HEB)	3.407	1.00	1.00	-	-
		N128/N145	N128/N145	HE 100 B (HEB)	3.249	1.00	1.00	-	-
		N38/N146	N38/N146	HE 100 B (HEB)	3.076	1.00	1.00	-	-
		N38/N147	N38/N147	HE 100 B (HEB)	3.308	1.00	1.00	-	-
		N128/N148	N128/N148	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N129/N149	N129/N149	HE 100 B (HEB)	3.257	1.00	1.00	-	-
		N36/N150	N36/N150	HE 100 B (HEB)	3.076	1.00	1.00	-	-
		N125/N151	N125/N151	HE 100 B (HEB)	3.014	1.00	1.00	-	-
		N34/N152	N34/N152	HE 100 B (HEB)	3.072	1.00	1.00	-	-
		N128/N153	N128/N153	HE 120 B (HEB)	4.574	1.00	1.00	-	-
		N38/N154	N38/N154	HE 100 B (HEB)	3.684	1.00	1.00	-	-
		N36/N53	N36/N53	HE 100 B (HEB)	4.306	1.00	1.00	-	-
		N38/N50	N38/N50	HE 100 B (HEB)	4.306	1.00	1.00	-	-
		N50/N68	N50/N68	HE 100 B (HEB)	3.522	1.00	1.00	-	-
		N131/N155	N131/N155	HE 100 B (HEB)	3.434	1.00	1.00	-	-
		N51/N69	N51/N69	HE 100 B (HEB)	3.282	1.00	1.00	-	-
		N132/N156	N132/N156	HE 100 B (HEB)	3.364	1.00	1.00	-	-
		N133/N157	N133/N157	HE 100 B (HEB)	3.274	1.00	1.00	-	-
		N53/N71	N53/N71	HE 100 B (HEB)	3.522	1.00	1.00	-	-

Anejo II: comprobación estructural

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N134/N158	N134/N158	HE 100 B (HEB)	3.397	1.00	1.00	-	-
		N54/N72	N54/N72	HE 100 B (HEB)	3.313	1.00	1.00	-	-
		N135/N159	N135/N159	HE 100 B (HEB)	3.397	1.00	1.00	-	-
		N55/N73	N55/N73	HE 100 B (HEB)	3.282	1.00	1.00	-	-
		N136/N160	N136/N160	HE 100 B (HEB)	3.274	1.00	1.00	-	-
		N56/N74	N56/N74	HE 100 B (HEB)	3.313	1.00	1.00	-	-
		N57/N79	N57/N79	HE 100 B (HEB)	3.251	1.00	1.00	-	-
		N58/N78	N58/N78	HE 100 B (HEB)	3.208	1.00	1.00	-	-
		N59/N77	N59/N77	HE 100 B (HEB)	3.183	1.00	1.00	-	-
		N60/N76	N60/N76	HE 100 B (HEB)	3.208	1.00	1.00	-	-
		N61/N75	N61/N75	HE 100 B (HEB)	3.251	1.00	1.00	-	-
		N44/N62	N44/N62	HE 100 B (HEB)	3.313	1.00	1.00	-	-
		N47/N65	N47/N65	HE 100 B (HEB)	3.522	1.00	1.00	-	-
		N46/N64	N46/N64	HE 100 B (HEB)	3.434	1.00	1.00	-	-
		N45/N63	N45/N63	HE 100 B (HEB)	3.282	1.00	1.00	-	-
		N137/N161	N137/N161	HE 100 B (HEB)	3.336	1.00	1.00	-	-
		N138/N162	N138/N162	HE 100 B (HEB)	3.274	1.00	1.00	-	-
		N49/N67	N49/N67	HE 100 B (HEB)	3.313	1.00	1.00	-	-
		N139/N163	N139/N163	HE 100 B (HEB)	3.397	1.00	1.00	-	-
		N48/N66	N48/N66	HE 100 B (HEB)	3.282	1.00	1.00	-	-
		N140/N164	N140/N164	HE 100 B (HEB)	3.274	1.00	1.00	-	-
		N141/N165	N141/N165	HE 100 B (HEB)	3.434	1.00	1.00	-	-
		N142/N166	N142/N166	HE 100 B (HEB)	3.364	1.00	1.00	-	-
		N51/N155	N51/N155	HE 100 B (HEB)	3.495	1.00	1.00	-	-
		N150/N167	N150/N167	HE 100 B (HEB)	3.204	1.00	1.00	-	-
		N150/N168	N150/N168	HE 100 B (HEB)	3.089	1.00	1.00	-	-

Anejo II: comprobación estructural

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N144/N169	N144/N169	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N46/N170	N46/N170	HE 100 B (HEB)	3.283	1.00	1.00	-	-
		N148/N171	N148/N171	HE 100 B (HEB)	3.034	1.00	1.00	-	-
		N148/N65	N148/N65	HE 100 B (HEB)	4.360	1.00	1.00	-	-
		N149/N172	N149/N172	HE 100 B (HEB)	3.109	1.00	1.00	-	-
		N149/N173	N149/N173	HE 100 B (HEB)	3.705	1.00	1.00	-	-
		N147/N174	N147/N174	HE 100 B (HEB)	3.034	1.00	1.00	-	-
		N147/N175	N147/N175	HE 100 B (HEB)	3.025	1.00	1.00	-	-
		N144/N176	N144/N176	HE 100 B (HEB)	3.275	1.00	1.00	-	-
		N143/N177	N143/N177	HE 100 B (HEB)	3.109	1.00	1.00	-	-
		N150/N178	N150/N178	HE 120 B (HEB)	4.449	1.00	1.00	-	-
		N144/N62	N144/N62	HE 100 B (HEB)	3.287	1.00	1.00	-	-
		N137/N179	N137/N179	HE 100 B (HEB)	3.099	1.00	1.00	-	-
		N148/N180	N148/N180	HE 100 B (HEB)	3.275	1.00	1.00	-	-
		N150/N71	N150/N71	HE 100 B (HEB)	3.884	1.00	1.00	-	-
		N62/N80	N62/N80	HE 100 B (HEB)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N63/N81	N63/N81	HE 100 B (HEB)	1.094	1.00	1.00	-	-
		N64/N82	N64/N82	HE 100 B (HEB)	1.145	1.00	1.00	-	-
		N65/N83	N65/N83	HE 100 B (HEB)	1.175	1.00	1.00	-	-
		N66/N84	N66/N84	HE 100 B (HEB)	1.094	1.00	1.00	-	-
		N68/N86	N68/N86	HE 100 B (HEB)	1.175	1.00	1.00	-	-
		N71/N89	N71/N89	HE 160 B (HEB)	1.175	1.00	1.00	-	-
		N75/N93	N75/N93	HE 100 B (HEB)	1.084	1.00	1.00	-	-
		N181/N94	N181/N94	HE 100 B (HEB)	1.066	1.00	1.00	-	-
		N77/N95	N77/N95	HE 100 B (HEB)	1.061	1.00	1.00	-	-
		N182/N96	N182/N96	HE 100 B (HEB)	1.054	1.00	1.00	-	-

Anejo II: comprobación estructural

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N79/N97	N79/N97	HE 100 B (HEB)	1.084	1.00	1.00	-	-
		N74/N92	N74/N92	HE 100 B (HEB)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N67/N85	N67/N85	HE 100 B (HEB)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N69/N87	N69/N87	HE 100 B (HEB)	1.094	1.00	1.00	-	-
		N70/N183	N70/N183	HE 100 B (HEB)	1.100	1.00	1.00	-	-
		N72/N90	N72/N90	HE 100 B (HEB)	1.105	1.00	1.00	-	-
		N73/N91	N73/N91	HE 100 B (HEB)	1.094	1.00	1.00	-	-
		N184/N185	N184/N185	HE 100 B (HEB)	3.000	0.70	1.00	-	-
		N186/N187	N186/N187	HE 100 B (HEB)	3.000	0.70	1.00	-	-
		N188/N189	N188/N189	HE 100 B (HEB)	3.000	0.70	1.00	-	-
		N190/N191	N190/N191	HE 100 B (HEB)	3.000	0.70	1.00	-	-
		N192/N193	N192/N193	HE 100 B (HEB)	3.000	0.70	1.00	-	-
		N194/N195	N194/N195	HE 100 B (HEB)	3.000	0.70	1.00	-	-
		N196/N197	N196/N197	HE 100 B (HEB)	3.000	0.70	1.00	-	-
		N187/N199	N187/N199	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N189/N200	N189/N200	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N191/N201	N191/N201	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N193/N202	N193/N202	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N195/N203	N195/N203	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N197/N204	N197/N204	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N198/N205	N198/N205	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N199/N206	N199/N206	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N200/N207	N200/N207	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N201/N208	N201/N208	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N202/N209	N202/N209	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N203/N210	N203/N210	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N204/N211	N204/N211	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N212/N213	N212/N213	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N214/N215	N214/N215	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N124/N216	N124/N216	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N121/N217	N121/N217	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N145/N218	N145/N218	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N147/N219	N147/N219	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N220/N221	N220/N221	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N222/N223	N222/N223	HE 100 B (HEB)	3.000	0.70	1.00	-	-
		N224/N36	N224/N36	HE 100 B (HEB)	3.000	0.70	1.00	-	-
		N225/N35	N225/N35	HE 100 B (HEB)	3.000	0.70	1.00	-	-
		N226/N38	N226/N38	HE 100 B (HEB)	3.000	0.70	1.00	-	-
		N223/N227	N223/N227	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N215/N228	N215/N228	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N217/N229	N217/N229	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N187/N197	N187/N197	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N197/N193	N197/N193	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N205/N206	N205/N171	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N206/N207	N205/N171	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N207/N171	N205/N171	HE 100 B (HEB)	1.071	1.00	1.00	-	-
		N206/N211	N206/N211	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N191/N223	N191/N126	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N223/N126	N191/N126	HE 100 B (HEB)	0.105	1.00	1.00	-	-
		N189/N191	N189/N191	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N129/N189	N129/N189	HE 100 B (HEB)	2.390	1.00	1.00	-	-
		N197/N191	N197/N127	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-

Anejo II: comprobación estructural

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N191/N127	N197/N127	HE 100 B (HEB)	1.444	1.00	1.00	-	-
		N193/N125	N193/N125	HE 100 B (HEB)	0.908	1.00	1.00	-	-
		N130/N121	N130/N187	HE 100 B (HEB)	0.444	1.00	1.00	-	-
		N121/N187	N130/N187	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N187/N189	N187/N128	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N189/N128	N187/N128	HE 100 B (HEB)	0.640	1.00	1.00	-	-
		N122/N212	N122/N187	HE 100 B (HEB)	0.712	1.00	1.00	-	-
		N212/N185	N122/N187	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N185/N187	N122/N187	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N124/N185	N124/N195	HE 100 B (HEB)	2.640	1.00	1.00	-	-
		N185/N195	N124/N195	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N123/N195	N123/N197	HE 100 B (HEB)	2.908	1.00	1.00	-	-
		N195/N197	N123/N197	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N200/N201	N200/N201	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N145/N200	N145/N200	HE 100 B (HEB)	1.072	1.00	1.00	-	-
		N201/N152	N201/N152	HE 100 B (HEB)	2.464	1.00	1.00	-	-
		N199/N204	N199/N204	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N204/N202	N204/N202	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N202/N151	N202/N151	HE 100 B (HEB)	1.196	1.00	1.00	-	-
		N217/N199	N217/N199	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N154/N217	N154/N217	HE 100 B (HEB)	1.351	1.00	1.00	-	-
		N198/N203	N198/N203	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N216/N147	N216/N198	HE 100 B (HEB)	0.022	1.00	1.00	-	-
		N147/N198	N216/N198	HE 100 B (HEB)	2.619	1.00	1.00	-	-
		N198/N199	N198/N199	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N199/N200	N199/N148	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-

Anejo II: comprobación estructural

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N200/N148	N199/N148	HE 100 B (HEB)	0.619	1.00	1.00	-	-
		N204/N201	N204/N201	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N201/N220	N201/N153	HE 100 B (HEB)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N220/N153	N201/N153	HE 100 B (HEB)	0.972	1.00	1.00	-	-
		N203/N204	N203/N204	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N215/N203	N215/N203	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N213/N198	N213/N198	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N121/N37	N121/N37	HE 100 B (HEB)	2.837	1.00	1.00	-	-
		N38/N121	N38/N121	HE 100 B (HEB)	1.658	1.00	1.00	-	-
		N217/N149	N217/N149	HE 100 B (HEB)	1.887	1.00	1.00	-	-
		N146/N217	N146/N217	HE 100 B (HEB)	2.340	1.00	1.00	-	-
		N213/N215	N213/N215	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N143/N213	N143/N213	HE 100 B (HEB)	0.887	1.00	1.00	-	-
		N215/N150	N215/N150	HE 100 B (HEB)	0.340	1.00	1.00	-	-
		N219/N229	N219/N229	HE 100 B (HEB)	3.024	1.00	1.00	-	-
		N229/N172	N229/N172	HE 100 B (HEB)	1.071	1.00	1.00	-	-
		N219/N205	N219/N205	HE 100 B (HEB)	2.619	1.00	1.00	-	-
		N205/N210	N205/N210	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N210/N211	N210/N211	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N211/N208	N211/N221	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N208/N221	N211/N221	HE 100 B (HEB)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N221/N170	N221/N170	HE 100 B (HEB)	0.692	1.00	1.00	-	-
		N161/N166	N161/N166	HE 100 B (HEB)	3.202	1.00	1.00	-	-
		N35/N212	N35/N212	HE 100 B (HEB)	1.837	1.00	1.00	-	-
		N212/N36	N212/N36	HE 100 B (HEB)	2.658	1.00	1.00	-	-
		N202/N152	N202/N152	HE 100 B (HEB)	3.047	1.00	1.00	-	-

Anejo II: comprobación estructural

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N58/N203	N58/N203	HE 100 B (HEB)	2.839	1.00	1.00	-	-
		N59/N202	N59/N202	HE 100 B (HEB)	2.055	1.00	1.00	-	-
		N174/N219	N174/N219	HE 100 B (HEB)	0.452	1.00	1.00	-	-
		N229/N206	N229/N206	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N71/N167	N71/N167	HE 100 B (HEB)	1.414	1.00	1.00	-	-
		N167/N159	N167/N159	HE 100 B (HEB)	0.086	1.00	1.00	-	-
		N168/N72	N168/N72	HE 100 B (HEB)	0.064	1.00	1.00	-	-
		N228/N168	N228/N168	HE 100 B (HEB)	1.076	1.00	1.00	-	-
		N159/N168	N159/N168	HE 100 B (HEB)	1.436	1.00	1.00	-	-
		N226/N102	N226/N102	HE 100 B (HEB)	0.158	1.00	1.00	-	-
		N74/N232	N74/N230	HE 100 B (HEB)	0.960	1.00	1.00	-	-
		N232/N230	N74/N230	HE 100 B (HEB)	2.990	1.00	1.00	-	-
		N69/N219	N69/N219	HE 100 B (HEB)	0.910	1.00	1.00	-	-
		N157/N91	N157/N91	HE 180 B (HEB)	7.853	1.00	1.00	-	-
		N207/N208	N207/N208	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N208/N176	N208/N176	HE 100 B (HEB)	2.071	1.00	1.00	-	-
		N218/N207	N218/N207	HE 100 B (HEB)	1.072	1.00	1.00	-	-
		N178/N232	N178/N231	HE 100 B (HEB)	0.967	1.00	1.00	-	-
		N232/N231	N178/N231	HE 100 B (HEB)	5.243	1.00	1.00	-	-
		N209/N181	N209/N181	HE 100 B (HEB)	0.244	1.00	1.00	-	-
		N52/N177	N52/N177	HE 100 B (HEB)	3.343	1.00	1.00	-	-
		N177/N205	N177/N205	HE 100 B (HEB)	3.001	1.00	1.00	-	-
		N230/N210	N230/N210	HE 240 B (HEB)	0.049	1.00	1.00	-	-
		N228/N230	N228/N230	HE 100 B (HEB)	2.951	1.00	1.00	-	-
		N177/N228	N177/N228	HE 100 B (HEB)	3.072	1.00	1.00	-	-
		N211/N209	N211/N209	HE 100 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N41/N195	N41/N195	HE 100 B (HEB)	2.526	1.00	1.00	-	-
<p><i>Notación:</i> Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior</p>									

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N18/N19, N20/N17, N21/N22, N22/N23, N23/N24, N25/N24, N26/N25, N27/N26, N28/N27, N29/N28, N30/N29, N30/N31, N31/N32, N32/N33, N39/N21, N40/N39, N41/N40, N42/N41, N43/N42, N33/N43, N44/N45, N45/N46, N46/N47, N48/N47, N49/N48, N50/N49, N51/N50, N52/N51, N53/N52, N53/N54, N54/N55, N55/N56, N56/N57, N57/N58, N58/N59, N59/N60, N60/N61, N61/N44, N62/N63, N63/N64, N64/N65, N66/N65, N67/N66, N68/N67, N69/N68, N70/N69, N71/N70, N72/N73, N73/N74, N74/N79, N80/N81, N81/N82, N82/N83, N84/N83, N85/N84, N86/N85, N89/N90, N90/N91, N91/N92, N93/N80, N94/N93, N95/N94, N96/N95, N97/N96, N92/N97, N7/N27, N98/N99, N8/N28, N100/N101, N102/N103, N9/N29, N10/N30, N104/N105, N12/N31, N106/N107, N13/N32, N108/N109, N14/N20, N15/N17, N16/N18, N1/N19, N4/N24, N3/N23, N2/N22, N110/N111, N112/N113, N6/N26, N115/N114, N5/N25, N117/N116, N11/N118, N119/N120, N12/N30, N8/N121, N10/N35, N12/N122, N12/N36, N12/N123, N9/N124, N2/N125, N3/N126, N3/N34, N6/N127, N5/N24, N6/N128, N6/N129, N6/N37, N8/N130, N8/N38, N19/N21, N18/N39, N17/N43, N20/N33, N8/N27, N3/N24, N27/N50, N99/N131, N28/N51, N101/N132, N103/N133, N29/N52, N30/N53, N105/N134, N31/N54, N107/N135, N32/N55, N109/N136, N33/N56, N43/N57, N42/N58, N41/N59, N40/N60, N39/N61, N21/N44, N24/N47, N23/N46, N22/N45, N111/N137, N113/N138, N26/N49, N114/N139, N25/N48, N116/N140, N118/N141, N120/N142, N35/N143, N34/N144, N127/N47, N128/N145, N38/N146, N38/N147, N128/N148, N129/N149, N36/N150, N125/N151, N34/N152, N38/N154, N36/N53, N38/N50, N50/N68, N131/N155, N51/N69, N132/N156, N133/N157, N53/N71, N134/N158, N54/N72, N135/N159, N55/N73, N136/N160, N56/N74, N57/N79, N58/N78, N59/N77, N60/N76, N61/N75, N44/N62, N47/N65, N46/N64, N45/N63, N137/N161, N138/N162, N49/N67, N139/N163, N48/N66, N140/N164, N141/N165, N142/N166, N51/N155, N150/N167, N150/N168, N144/N169, N46/N170, N148/N171, N148/N65, N149/N172, N149/N173, N147/N174, N147/N175, N144/N176, N143/N177, N144/N62, N137/N179, N148/N180, N150/N71, N62/N80, N63/N81, N64/N82, N65/N83, N66/N84, N68/N86, N75/N93, N181/N94, N77/N95, N182/N96, N79/N97, N74/N92, N67/N85, N69/N87, N70/N183, N72/N90, N73/N91, N184/N185, N186/N187, N188/N189, N190/N191, N192/N193, N194/N195, N196/N197, N187/N199, N189/N200, N191/N201, N193/N202, N195/N203, N197/N204, N198/N205, N199/N206, N200/N207, N201/N208, N202/N209, N203/N210, N204/N211, N212/N213, N214/N215, N124/N216, N121/N217, N145/N218, N147/N219, N220/N221, N222/N223, N224/N36, N225/N35, N226/N38, N223/N227, N215/N228, N217/N229, N187/N197, N197/N193, N205/N171, N206/N211, N191/N126, N189/N191, N129/N189, N197/N127, N193/N125, N130/N187, N187/N128, N122/N187, N124/N195, N123/N197, N200/N201, N145/N200, N201/N152, N199/N204, N204/N202, N202/N151, N217/N199, N154/N217, N198/N203, N216/N198, N198/N199, N199/N148, N204/N201, N201/N153, N203/N204, N215/N203, N213/N198, N121/N37, N38/N121, N217/N149, N146/N217, N213/N215, N143/N213, N215/N150, N219/N229, N229/N172, N219/N205, N205/N210, N210/N211, N211/N221, N221/N170, N161/N166, N35/N212, N212/N36, N202/N152, N58/N203, N59/N202, N174/N219, N229/N206, N71/N167, N167/N159, N168/N72, N228/N168, N159/N168, N226/N102, N74/N230, N69/N219, N207/N208, N208/N176, N218/N207, N178/N231, N209/N181, N52/N177, N177/N205, N228/N230, N177/N228, N211/N209 y N41/N195

Anejo II: comprobación estructural

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
2	N75/N62, N77/N76, N78/N77 y N79/N78
3	N76/N75
4	N87/N86, N128/N153 y N150/N178
5	N88/N87 y N89/N88
6	N71/N89
7	N157/N91
8	N230/N210

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 100 B , (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		2	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.14	8.49	0.70
		3	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	283.60	12.88
		4	HE 120 B , (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.84
		5	HE 140 B , (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		6	HE 160 B , (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		7	HE 180 B , (HEB)	65.30	37.80	11.63	3831.00	1363.00	42.16
		8	HE 240 B , (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
<p><i>Notación:</i> Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N18/N19	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N20/N17	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N21/N22	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N22/N23	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N23/N24	HE 100 B (HEB)	1.000	0.003	20.41
		N25/N24	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N26/N25	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N27/N26	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N28/N27	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N29/N28	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N30/N29	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N30/N31	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N31/N32	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N32/N33	HE 100 B (HEB)	1.000	0.003	20.41
		N39/N21	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N40/N39	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N41/N40	HE 100 B (HEB)	1.000	0.003	20.41
N42/N41	HE 100 B (HEB)	1.000	0.003	20.41		

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N43/N42	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N33/N43	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N44/N45	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N45/N46	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N46/N47	HE 100 B (HEB)	1.000	0.003	20.41
		N48/N47	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N49/N48	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N50/N49	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N51/N50	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N52/N51	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N53/N52	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N53/N54	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N54/N55	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N55/N56	HE 100 B (HEB)	1.000	0.003	20.41
		N56/N57	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N57/N58	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N58/N59	HE 100 B (HEB)	1.000	0.003	20.41
		N59/N60	HE 100 B (HEB)	1.000	0.003	20.41
		N60/N61	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N61/N44	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N62/N63	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N63/N64	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N64/N65	HE 100 B (HEB)	1.000	0.003	20.41
		N66/N65	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N67/N66	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N68/N67	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N69/N68	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N70/N69	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N71/N70	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N72/N73	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N73/N74	HE 100 B (HEB)	1.000	0.003	20.41
		N75/N62	IPE 80 (IPE)	0.674	0.001	4.04
		N76/N75	IPE 240 (IPE)	0.674	0.003	20.70
		N77/N76	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	6.00
		N78/N77	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	6.00
		N79/N78	IPE 80 (IPE)	0.674	0.001	4.04
		N74/N79	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N80/N81	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N81/N82	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N82/N83	HE 100 B (HEB)	1.000	0.003	20.41
		N84/N83	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N85/N84	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N86/N85	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N87/N86	HE 120 B (HEB)	4.000	0.014	106.76
		N88/N87	HE 140 B (HEB)	3.000	0.013	101.27
		N89/N88	HE 140 B (HEB)	3.000	0.013	101.26
		N89/N90	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23

Anejo II: comprobación estructural

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N90/N91	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N91/N92	HE 100 B (HEB)	1.000	0.003	20.41
		N93/N80	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N94/N93	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N95/N94	HE 100 B (HEB)	1.000	0.003	20.41
		N96/N95	HE 100 B (HEB)	1.000	0.003	20.41
		N97/N96	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N92/N97	HE 100 B (HEB)	0.674	0.002	13.76
		N7/N27	HE 100 B (HEB)	3.522	0.009	71.89
		N98/N99	HE 100 B (HEB)	3.434	0.009	70.09
		N8/N28	HE 100 B (HEB)	3.282	0.009	66.99
		N100/N101	HE 100 B (HEB)	3.364	0.009	68.66
		N102/N103	HE 100 B (HEB)	3.274	0.009	66.83
		N9/N29	HE 100 B (HEB)	3.313	0.009	67.62
		N10/N30	HE 100 B (HEB)	3.522	0.009	71.89
		N104/N105	HE 100 B (HEB)	3.397	0.009	69.33
		N12/N31	HE 100 B (HEB)	3.313	0.009	67.62
		N106/N107	HE 100 B (HEB)	3.397	0.009	69.33
		N13/N32	HE 100 B (HEB)	3.282	0.009	66.99
		N108/N109	HE 100 B (HEB)	3.274	0.009	66.83
		N14/N20	HE 100 B (HEB)	2.209	0.006	45.09
		N15/N17	HE 100 B (HEB)	2.168	0.006	44.25
		N16/N18	HE 100 B (HEB)	2.168	0.006	44.25
		N1/N19	HE 100 B (HEB)	2.209	0.006	45.09
		N4/N24	HE 100 B (HEB)	3.522	0.009	71.89
		N3/N23	HE 100 B (HEB)	3.434	0.009	70.09
		N2/N22	HE 100 B (HEB)	3.282	0.009	66.99
		N110/N111	HE 100 B (HEB)	3.336	0.009	68.09
		N112/N113	HE 100 B (HEB)	3.274	0.009	66.83
		N6/N26	HE 100 B (HEB)	3.313	0.009	67.62
		N115/N114	HE 100 B (HEB)	3.397	0.009	69.33
		N5/N25	HE 100 B (HEB)	3.282	0.009	66.99
		N117/N116	HE 100 B (HEB)	3.274	0.009	66.83
		N11/N118	HE 100 B (HEB)	3.434	0.009	70.09
		N119/N120	HE 100 B (HEB)	3.364	0.009	68.66
		N12/N30	HE 100 B (HEB)	3.553	0.009	72.51
		N8/N121	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N10/N35	HE 100 B (HEB)	3.218	0.008	65.67
		N12/N122	HE 100 B (HEB)	3.083	0.008	62.93
		N12/N36	HE 100 B (HEB)	4.008	0.010	81.81
		N12/N123	HE 100 B (HEB)	4.244	0.011	86.61
		N9/N124	HE 100 B (HEB)	3.021	0.008	61.67
		N2/N125	HE 100 B (HEB)	3.001	0.008	61.26
		N3/N126	HE 100 B (HEB)	3.131	0.008	63.90
		N3/N34	HE 100 B (HEB)	3.186	0.008	65.03
		N6/N127	HE 100 B (HEB)	4.266	0.011	87.07
		N5/N24	HE 100 B (HEB)	4.086	0.011	83.39

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N6/N128	HE 100 B (HEB)	3.021	0.008	61.67
		N6/N129	HE 100 B (HEB)	3.964	0.010	80.91
		N6/N37	HE 100 B (HEB)	4.399	0.011	89.79
		N8/N130	HE 100 B (HEB)	3.033	0.008	61.90
		N8/N38	HE 100 B (HEB)	3.428	0.009	69.96
		N19/N21	HE 100 B (HEB)	1.105	0.003	22.55
		N18/N39	HE 100 B (HEB)	1.084	0.003	22.13
		N17/N43	HE 100 B (HEB)	1.084	0.003	22.13
		N20/N33	HE 100 B (HEB)	1.105	0.003	22.55
		N8/N27	HE 100 B (HEB)	4.086	0.011	83.39
		N3/N24	HE 100 B (HEB)	3.957	0.010	80.75
		N27/N50	HE 100 B (HEB)	3.522	0.009	71.89
		N99/N131	HE 100 B (HEB)	3.434	0.009	70.09
		N28/N51	HE 100 B (HEB)	3.282	0.009	66.99
		N101/N132	HE 100 B (HEB)	3.364	0.009	68.66
		N103/N133	HE 100 B (HEB)	3.274	0.009	66.83
		N29/N52	HE 100 B (HEB)	3.313	0.009	67.62
		N30/N53	HE 100 B (HEB)	3.522	0.009	71.89
		N105/N134	HE 100 B (HEB)	3.397	0.009	69.33
		N31/N54	HE 100 B (HEB)	3.313	0.009	67.62
		N107/N135	HE 100 B (HEB)	3.397	0.009	69.33
		N32/N55	HE 100 B (HEB)	3.282	0.009	66.99
		N109/N136	HE 100 B (HEB)	3.274	0.009	66.83
		N33/N56	HE 100 B (HEB)	3.313	0.009	67.62
		N43/N57	HE 100 B (HEB)	3.251	0.008	66.36
		N42/N58	HE 100 B (HEB)	3.208	0.008	65.47
		N41/N59	HE 100 B (HEB)	3.183	0.008	64.96
		N40/N60	HE 100 B (HEB)	3.208	0.008	65.47
		N39/N61	HE 100 B (HEB)	3.251	0.008	66.36
		N21/N44	HE 100 B (HEB)	3.313	0.009	67.62
		N24/N47	HE 100 B (HEB)	3.522	0.009	71.89
		N23/N46	HE 100 B (HEB)	3.434	0.009	70.09
		N22/N45	HE 100 B (HEB)	3.282	0.009	66.99
		N111/N137	HE 100 B (HEB)	3.336	0.009	68.09
		N113/N138	HE 100 B (HEB)	3.274	0.009	66.83
		N26/N49	HE 100 B (HEB)	3.313	0.009	67.62
		N114/N139	HE 100 B (HEB)	3.397	0.009	69.33
		N25/N48	HE 100 B (HEB)	3.282	0.009	66.99
		N116/N140	HE 100 B (HEB)	3.274	0.009	66.83
		N118/N141	HE 100 B (HEB)	3.434	0.009	70.09
		N120/N142	HE 100 B (HEB)	3.364	0.009	68.66
		N35/N143	HE 100 B (HEB)	3.147	0.008	64.23
		N34/N144	HE 100 B (HEB)	3.277	0.009	66.88
		N127/N47	HE 100 B (HEB)	3.407	0.009	69.54
		N128/N145	HE 100 B (HEB)	3.249	0.008	66.32
		N38/N146	HE 100 B (HEB)	3.076	0.008	62.79
		N38/N147	HE 100 B (HEB)	3.308	0.009	67.52

Anejo II: comprobación estructural

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N128/N148	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N129/N149	HE 100 B (HEB)	3.257	0.008	66.48
		N36/N150	HE 100 B (HEB)	3.076	0.008	62.79
		N125/N151	HE 100 B (HEB)	3.014	0.008	61.51
		N34/N152	HE 100 B (HEB)	3.072	0.008	62.71
		N128/N153	HE 120 B (HEB)	4.574	0.016	122.09
		N38/N154	HE 100 B (HEB)	3.684	0.010	75.20
		N36/N53	HE 100 B (HEB)	4.306	0.011	87.89
		N38/N50	HE 100 B (HEB)	4.306	0.011	87.89
		N50/N68	HE 100 B (HEB)	3.522	0.009	71.89
		N131/N155	HE 100 B (HEB)	3.434	0.009	70.09
		N51/N69	HE 100 B (HEB)	3.282	0.009	66.99
		N132/N156	HE 100 B (HEB)	3.364	0.009	68.66
		N133/N157	HE 100 B (HEB)	3.274	0.009	66.83
		N53/N71	HE 100 B (HEB)	3.522	0.009	71.89
		N134/N158	HE 100 B (HEB)	3.397	0.009	69.33
		N54/N72	HE 100 B (HEB)	3.313	0.009	67.62
		N135/N159	HE 100 B (HEB)	3.397	0.009	69.33
		N55/N73	HE 100 B (HEB)	3.282	0.009	66.99
		N136/N160	HE 100 B (HEB)	3.274	0.009	66.83
		N56/N74	HE 100 B (HEB)	3.313	0.009	67.62
		N57/N79	HE 100 B (HEB)	3.251	0.008	66.36
		N58/N78	HE 100 B (HEB)	3.208	0.008	65.47
		N59/N77	HE 100 B (HEB)	3.183	0.008	64.96
		N60/N76	HE 100 B (HEB)	3.208	0.008	65.47
		N61/N75	HE 100 B (HEB)	3.251	0.008	66.36
		N44/N62	HE 100 B (HEB)	3.313	0.009	67.62
		N47/N65	HE 100 B (HEB)	3.522	0.009	71.89
		N46/N64	HE 100 B (HEB)	3.434	0.009	70.09
		N45/N63	HE 100 B (HEB)	3.282	0.009	66.99
		N137/N161	HE 100 B (HEB)	3.336	0.009	68.09
		N138/N162	HE 100 B (HEB)	3.274	0.009	66.83
		N49/N67	HE 100 B (HEB)	3.313	0.009	67.62
		N139/N163	HE 100 B (HEB)	3.397	0.009	69.33
		N48/N66	HE 100 B (HEB)	3.282	0.009	66.99
		N140/N164	HE 100 B (HEB)	3.274	0.009	66.83
		N141/N165	HE 100 B (HEB)	3.434	0.009	70.09
		N142/N166	HE 100 B (HEB)	3.364	0.009	68.66
		N51/N155	HE 100 B (HEB)	3.495	0.009	71.32
		N150/N167	HE 100 B (HEB)	3.204	0.008	65.38
		N150/N168	HE 100 B (HEB)	3.089	0.008	63.05
		N144/N169	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N46/N170	HE 100 B (HEB)	3.283	0.009	67.01
		N148/N171	HE 100 B (HEB)	3.034	0.008	61.92
		N148/N65	HE 100 B (HEB)	4.360	0.011	89.00
		N149/N172	HE 100 B (HEB)	3.109	0.008	63.45
		N149/N173	HE 100 B (HEB)	3.705	0.010	75.62

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N147/N174	HE 100 B (HEB)	3.034	0.008	61.92
		N147/N175	HE 100 B (HEB)	3.025	0.008	61.74
		N144/N176	HE 100 B (HEB)	3.275	0.009	66.84
		N143/N177	HE 100 B (HEB)	3.109	0.008	63.45
		N150/N178	HE 120 B (HEB)	4.449	0.015	118.76
		N144/N62	HE 100 B (HEB)	3.287	0.009	67.09
		N137/N179	HE 100 B (HEB)	3.099	0.008	63.24
		N148/N180	HE 100 B (HEB)	3.275	0.009	66.85
		N150/N71	HE 100 B (HEB)	3.884	0.010	79.27
		N62/N80	HE 100 B (HEB)	1.105	0.003	22.55
		N63/N81	HE 100 B (HEB)	1.094	0.003	22.34
		N64/N82	HE 100 B (HEB)	1.145	0.003	23.38
		N65/N83	HE 100 B (HEB)	1.175	0.003	23.98
		N66/N84	HE 100 B (HEB)	1.094	0.003	22.34
		N68/N86	HE 100 B (HEB)	1.175	0.003	23.98
		N71/N89	HE 160 B (HEB)	1.175	0.006	50.08
		N75/N93	HE 100 B (HEB)	1.084	0.003	22.13
		N181/N94	HE 100 B (HEB)	1.066	0.003	21.75
		N77/N95	HE 100 B (HEB)	1.061	0.003	21.66
		N182/N96	HE 100 B (HEB)	1.054	0.003	21.52
		N79/N97	HE 100 B (HEB)	1.084	0.003	22.13
		N74/N92	HE 100 B (HEB)	1.105	0.003	22.55
		N67/N85	HE 100 B (HEB)	1.105	0.003	22.55
		N69/N87	HE 100 B (HEB)	1.094	0.003	22.34
		N70/N183	HE 100 B (HEB)	1.100	0.003	22.45
		N72/N90	HE 100 B (HEB)	1.105	0.003	22.55
		N73/N91	HE 100 B (HEB)	1.094	0.003	22.34
		N184/N185	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N186/N187	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N188/N189	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N190/N191	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N192/N193	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N194/N195	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N196/N197	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N187/N199	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N189/N200	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N191/N201	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N193/N202	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N195/N203	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N197/N204	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N198/N205	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N199/N206	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N200/N207	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N201/N208	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N202/N209	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N203/N210	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N204/N211	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23

Anejo II: comprobación estructural

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N212/N213	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N214/N215	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N124/N216	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N121/N217	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N145/N218	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N147/N219	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N220/N221	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N222/N223	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N224/N36	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N225/N35	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N226/N38	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N223/N227	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N215/N228	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N217/N229	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N187/N197	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N197/N193	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N205/N171	HE 100 B (HEB)	7.071	0.018	144.32
		N206/N211	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N191/N126	HE 100 B (HEB)	3.105	0.008	63.36
		N189/N191	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N129/N189	HE 100 B (HEB)	2.390	0.006	48.79
		N197/N127	HE 100 B (HEB)	4.444	0.012	90.71
		N193/N125	HE 100 B (HEB)	0.908	0.002	18.54
		N130/N187	HE 100 B (HEB)	3.444	0.009	70.30
		N187/N128	HE 100 B (HEB)	3.640	0.009	74.30
		N122/N187	HE 100 B (HEB)	6.712	0.017	137.00
		N124/N195	HE 100 B (HEB)	5.640	0.015	115.12
		N123/N197	HE 100 B (HEB)	5.908	0.015	120.59
		N200/N201	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N145/N200	HE 100 B (HEB)	1.072	0.003	21.88
		N201/N152	HE 100 B (HEB)	2.464	0.006	50.29
		N199/N204	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N204/N202	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N202/N151	HE 100 B (HEB)	1.196	0.003	24.41
		N217/N199	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N154/N217	HE 100 B (HEB)	1.351	0.004	27.57
		N198/N203	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N216/N198	HE 100 B (HEB)	2.640	0.007	53.89
		N198/N199	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N199/N148	HE 100 B (HEB)	3.619	0.009	73.86
		N204/N201	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N201/N153	HE 100 B (HEB)	2.351	0.006	47.98
		N203/N204	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N215/N203	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N213/N198	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N121/N37	HE 100 B (HEB)	2.837	0.007	57.90
		N38/N121	HE 100 B (HEB)	1.658	0.004	33.85

Tabla de medición						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m ³)	(kg)
		N217/N149	HE 100 B (HEB)	1.887	0.005	38.51
		N146/N217	HE 100 B (HEB)	2.340	0.006	47.75
		N213/N215	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N143/N213	HE 100 B (HEB)	0.887	0.002	18.10
		N215/N150	HE 100 B (HEB)	0.340	0.001	6.93
		N219/N229	HE 100 B (HEB)	3.024	0.008	61.72
		N229/N172	HE 100 B (HEB)	1.071	0.003	21.86
		N219/N205	HE 100 B (HEB)	2.619	0.007	53.45
		N205/N210	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N210/N211	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N211/N221	HE 100 B (HEB)	4.379	0.011	89.37
		N221/N170	HE 100 B (HEB)	0.692	0.002	14.13
		N161/N166	HE 100 B (HEB)	3.202	0.008	65.34
		N35/N212	HE 100 B (HEB)	1.837	0.005	37.49
		N212/N36	HE 100 B (HEB)	2.658	0.007	54.26
		N202/N152	HE 100 B (HEB)	3.047	0.008	62.20
		N58/N203	HE 100 B (HEB)	2.839	0.007	57.94
		N59/N202	HE 100 B (HEB)	2.055	0.005	41.94
		N174/N219	HE 100 B (HEB)	0.452	0.001	9.23
		N229/N206	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N71/N167	HE 100 B (HEB)	1.414	0.004	28.86
		N167/N159	HE 100 B (HEB)	0.086	0.000	1.75
		N168/N72	HE 100 B (HEB)	0.064	0.000	1.30
		N228/N168	HE 100 B (HEB)	1.076	0.003	21.96
		N159/N168	HE 100 B (HEB)	1.436	0.004	29.32
		N226/N102	HE 100 B (HEB)	0.158	0.000	3.23
		N74/N230	HE 100 B (HEB)	3.950	0.010	80.63
		N69/N219	HE 100 B (HEB)	0.910	0.002	18.57
		N157/N91	HE 180 B (HEB)	7.853	0.051	402.57
		N207/N208	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N208/N176	HE 100 B (HEB)	2.071	0.005	42.27
		N218/N207	HE 100 B (HEB)	1.072	0.003	21.88
		N178/N231	HE 100 B (HEB)	6.210	0.016	126.76
		N209/N181	HE 100 B (HEB)	0.244	0.001	4.99
		N52/N177	HE 100 B (HEB)	3.343	0.009	68.22
		N177/N205	HE 100 B (HEB)	3.001	0.008	61.25
		N230/N210	HE 240 B (HEB)	0.049	0.001	4.10
		N228/N230	HE 100 B (HEB)	2.951	0.008	60.23
		N177/N228	HE 100 B (HEB)	3.072	0.008	62.70
		N211/N209	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N41/N195	HE 100 B (HEB)	2.526	0.007	51.55

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición						
Material	Seri	Perfil	Longitud	Volumen	Peso	

Anejo II: comprobación estructural

Tipo	Designación	e	Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Materia l (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 100 B	907.494	935.596	2.359	2.488	2.493	18521.96	19528.85		
			HE 120 B	13.024		0.044			347.61			
			HE 140 B	6.000		0.026			202.53			
			HE 160 B	1.175		0.006			50.08			
			HE 180 B	7.853		0.051			402.57			
			HE 240 B	0.049		0.001			4.10			
		IPE	IPE 80	3.349	0.003	20.08						
			IPE 240	0.674	0.003	20.70						
					4.023		0.005			40.78		
							939.619					

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 100 B	0.588	907.494	533.607
	HE 120 B	0.707	13.024	9.208
	HE 140 B	0.826	6.000	4.956
	HE 160 B	0.944	1.175	1.109
	HE 180 B	1.063	7.853	8.348
	HE 240 B	1.420	0.049	0.070
IPE	IPE 80	0.336	3.349	1.126
	IPE 240	0.948	0.674	0.639
Total				559.063

2.3.- Placas de anclaje

2.3.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N184,N186,N188, N190,N192,N194, N222	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 10 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø6 mm L=50 cm Prolongación recta
N196	Ancho X: 200 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 7 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta

2.3.2.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N184, N186, N188, N190, N192, N194, N222	S275	7 x 19.63	

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N196	S275	1 x 2.20	139.57
Totales			139.57

2.3.3.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N184, N186, N188, N190, N192, N194, N222	28Ø6 mm L=54 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	28 x 0.54	28 x 0.12		
N196	4Ø8 mm L=34 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.34	4 x 0.13		
Totales					16.35	3.86

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(N2 - N192)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 50.0 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 50.0 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 100.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 5Ø12c/18 Sup Y: 10Ø12c/18 Inf X: 5Ø12c/18 Inf Y: 10Ø12c/18
(N8 - N226)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 50.0 cm Ancho inicial Y: 135.0 cm Ancho final X: 50.0 cm Ancho final Y: 135.0 cm Ancho zapata X: 100.0 cm Ancho zapata Y: 270.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 15Ø12c/18 Sup Y: 5Ø12c/18 Inf X: 15Ø12c/18 Inf Y: 5Ø12c/18
N184, N186 y N222	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 50.0 cm Ancho inicial Y: 50.0 cm Ancho final X: 50.0 cm Ancho final Y: 50.0 cm Ancho zapata X: 100.0 cm Ancho zapata Y: 100.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 5Ø12c/18 Y: 5Ø12c/18
N196	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 35.0 cm Ancho inicial Y: 35.0 cm Ancho final X: 35.0 cm Ancho final Y: 35.0 cm Ancho zapata X: 70.0 cm Ancho zapata Y: 70.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 4Ø12c/18 Y: 4Ø12c/18

Anejo II: comprobación estructural

Referencias	Geometría	Armado
Z(0.06, 9.04), Z(9.93, 3.12), Z(0.03, 10.09), Z(9.90, 10.06), Z(4.40, -0.05), Z(2.90, -0.03), Z(9.99, 7.67), Z(2.95, 10.15), Z(6.00, 10.13), Z(4.41, 10.17), Z(1.42, 10.12), Z(8.11, 10.15), Z(-0.04, 0.07), Z(-0.07, 1.52), Z(-0.05, 2.95) y Z(0.01, 8.00)	Zapata cuadrada Ancho: 100.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 9Ø12c/10 Sup Y: 9Ø12c/10 Inf X: 9Ø12c/10 Inf Y: 9Ø12c/10
N194, N190 y N188	Zapata cuadrada Ancho: 100.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 5Ø12c/18 Y: 5Ø12c/18
Z(9.95, 8.99) y Z(9.01, 10.10)	Zapata cuadrada Ancho: 60.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 5Ø12c/10 Sup Y: 5Ø12c/10 Inf X: 5Ø12c/10 Inf Y: 5Ø12c/10
N224	Zapata cuadrada Ancho: 70.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 4Ø12c/18 Y: 4Ø12c/18
N225	Zapata cuadrada Ancho: 60.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 3Ø12c/18 Y: 3Ø12c/18
Z(7.00, 0.08) y Z(7.06, 0.64)	Zapata cuadrada Ancho: 50.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 4Ø12c/10 Sup Y: 4Ø12c/10 Inf X: 4Ø12c/10 Inf Y: 4Ø12c/10

3.1.2.- Medición

Referencia: (N2 - N192)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x2.04	10.20
	Peso (kg)	5x1.81	9.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.19	11.90
	Peso (kg)	10x1.06	10.57
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x2.04	10.20
	Peso (kg)	5x1.81	9.06
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.19	11.90
	Peso (kg)	10x1.06	10.57
Totales	Longitud (m)	44.20	
	Peso (kg)	39.26	39.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	48.62	
	Peso (kg)	43.19	43.19
Referencia: (N8 - N226)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x1.19	17.85
	Peso (kg)	15x1.06	15.85
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x2.89	14.45
	Peso (kg)	5x2.57	12.83
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x1.19	17.85
	Peso (kg)	15x1.06	15.85
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x2.89	14.45
	Peso (kg)	5x2.57	12.83
Totales	Longitud (m)	64.60	
	Peso (kg)	57.36	57.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	71.06	
	Peso (kg)	63.10	63.10
Referencias: N184, N186 y N222		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	

Anejo II: comprobación estructural

Referencias: N184, N186 y N222		B 400 S, Ys=1.15	Total	
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.19	5.95	
	Peso (kg)	5x1.06	5.28	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.19	5.95	
	Peso (kg)	5x1.06	5.28	
Totales	Longitud (m)	11.90	10.56	
	Peso (kg)	10.56		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.09	11.62	
	Peso (kg)	11.62		
Referencia: N196		B 400 S, Ys=1.15	Total	
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x0.89	3.56	
	Peso (kg)	4x0.79	3.16	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x0.89	3.56	
	Peso (kg)	4x0.79	3.16	
Totales	Longitud (m)	7.12	6.32	
	Peso (kg)	6.32		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.83	6.95	
	Peso (kg)	6.95		
Referencias: Z(0.06, 9.04), Z(9.93, 3.12), Z(0.03, 10.09), Z(9.90, 10.06), Z(4.40, -0.05), Z(2.90, -0.03), Z(9.99, 7.67), Z(2.95, 10.15), Z(6.00, 10.13), Z(4.41, 10.17), Z(1.42, 10.12), Z(8.11, 10.15), Z(-0.04, 0.07), Z(-0.07, 1.52), Z(-0.05, 2.95) y Z(0.01, 8.00)			B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado			Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.83	16.4	7
	Peso (kg)	9x1.62	14.6	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.80	16.2	0
	Peso (kg)	9x1.60	14.3	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x1.83	16.4	7
	Peso (kg)	9x1.62	14.6	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.80	16.2	0
	Peso (kg)	9x1.60	14.3	
Totales	Longitud (m)	65.34	58.0	0
	Peso (kg)	58.00	58.0	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	71.87	63.8	0
	Peso (kg)	63.80	63.8	
Referencias: N194, N190 y N188		B 400 S, Ys=1.15	Total	
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.19	5.95	
	Peso (kg)	5x1.06	5.28	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.19	5.95	
	Peso (kg)	5x1.06	5.28	
Totales	Longitud (m)	11.90	10.56	
	Peso (kg)	10.56		

Anejo II: comprobación estructural

Referencias: N194, N190 y N188		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.09	11.62
	Peso (kg)	11.62	
Referencias: Z(9.95, 8.99) y Z(9.01, 10.10)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.43	7.15
	Peso (kg)	5x1.27	6.35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.40	7.00
	Peso (kg)	5x1.24	6.21
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.43	7.15
	Peso (kg)	5x1.27	6.35
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.40	7.00
	Peso (kg)	5x1.24	6.21
Totales	Longitud (m)	28.30	25.12
	Peso (kg)	25.12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	31.13	27.63
	Peso (kg)	27.63	
Referencia: N224		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x0.89	3.56
	Peso (kg)	4x0.79	3.16
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x0.89	3.56
	Peso (kg)	4x0.79	3.16
Totales	Longitud (m)	7.12	6.32
	Peso (kg)	6.32	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.83	6.95
	Peso (kg)	6.95	
Referencia: N225		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x0.79	2.37
	Peso (kg)	3x0.70	2.10
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x0.79	2.37
	Peso (kg)	3x0.70	2.10
Totales	Longitud (m)	4.74	4.20
	Peso (kg)	4.20	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.21	4.62
	Peso (kg)	4.62	
Referencias: Z(7.00, 0.08) y Z(7.06, 0.64)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.33	5.32
	Peso (kg)	4x1.18	4.72
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.30	5.20
	Peso (kg)	4x1.15	4.62
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.33	5.32
	Peso (kg)	4x1.18	4.72
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.30	5.20
	Peso (kg)	4x1.15	4.62
Totales	Longitud (m)	21.04	18.68
	Peso (kg)	18.68	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.14	20.55
	Peso (kg)	20.55	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)
--	-----------------------	---------------

Anejo II: comprobación estructural

Elemento	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: (N2 - N192)	43.19	1.11	0.18
Referencia: (N8 - N226)	63.10	1.62	0.27
Referencias: N184, N186 y N222	3x11.62	3x0.60	3x0.10
Referencia: N196	6.95	0.29	0.05
Referencias: Z(0.06, 9.04), Z(9.93, 3.12), Z(0.03, 10.09), Z(9.90, 10.06), Z(4.40, -0.05), Z(2.90, -0.03), Z(9.99, 7.67), Z(2.95, 10.15), Z(6.00, 10.13), Z(4.41, 10.17), Z(1.42, 10.12), Z(8.11, 10.15), Z(-0.04, 0.07), Z(-0.07, 1.52), Z(-0.05, 2.95) y Z(0.01, 8.00)	16x63.80	16x0.60	16x0.10
Referencias: N194, N190 y N188	3x11.62	3x0.60	3x0.10
Referencias: Z(9.95, 8.99) y Z(9.01, 10.10)	2x27.63	2x0.22	2x0.04
Referencia: N224	6.95	0.29	0.05
Referencia: N225	4.62	0.22	0.04
Referencias: Z(7.00, 0.08) y Z(7.06, 0.64)	2x20.55	2x0.15	2x0.03
Totales	1311.69	17.47	2.91

ANEJO III: Cálculos de riesgo de incendio, calefacción y saneamiento

Índice:

1. Cálculo de riesgo de incendio	105
2. Cálculo de calefacción	106
3. Cálculo de bomba de calor	109
4. Cálculo de las instalaciones de saneamiento, fecales y pluviales	109

1. Cálculo de riesgo de incendio

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio:

$$Q_e = \frac{\sum_i Q_{si} A_i}{\sum_i A_i} \text{ (MJ / m}^2 \text{)}$$

Donde:

Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

A_i = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

Usaremos como factor de densidad del fuego:

Oficinas: 600 MJ/m²

Y usando la formula anterior obtenemos $Q_e=345.71 \text{ MJ/m}^2 < 425 \text{ MJ/m}^2$ por lo que estamos en riesgo bajo de tipo 1. Lo que nos indica que no necesitamos crear sectores para la evacuación del edificio.

La ocupación que tenemos es de 10 personas que trabajan en el edificio administrativo, con lo cual $P=1.1p=1.1 \times 10=11$. Cumple con todas las normativas, tenemos 2 posibles salidas y todas ellas con un recorrido menor a 40 metros. Aunque la distancia se podría aumentar a 50 m porque la ocupación es inferior a 25 personas. Que se ven el plano de distribución.

Disposición de escaleras y aparatos elevadores: de acuerdo con el artículo 7 de la NBE-CPI/96, apartado 7.3, subapartados 7.3.1, párrafos a) y c), 7.3.2, y 7.3.3.

Las escaleras que se prevean para evacuación descendente serán protegidas, conforme al apartado 10.1 de la NBE/CPI/96, cuando se utilicen para la evacuación de establecimientos industriales que, en función de su nivel de riesgo intrínseco, superen la altura de evacuación siguiente:

Riesgo alto: 10 m.

Riesgo medio: 15 m.

Riesgo bajo: 20 m.

En nuestro caso lo cumple, estamos en riesgo medio y tienen tres alturas de 3 metros cada una.

Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras y la señalización e iluminación: de acuerdo con el artículo 11.4 Exigencia básica SI 4 del documento básico SI del código técnico de la edificación.

2. Cálculo de calefacción

Para calcular los elementos de cada radiador calculamos los metros cuadrados de cada habitación lo multiplicamos por la potencia que queremos por metro cuadrado en cada estancia, en este caso será de $100\left(\frac{kcal}{m^2}\right)$ y lo dividimos por la potencia que da cada elemento:

$$n^{\circ}_{elementos} = \frac{S(m^2) \cdot P\left(\frac{kcal}{m^2}\right)}{P_{elemento}}$$

estancia	superficie m2	altura m	orientación	potencia KW	Número elementos
Planta 0					
Despacho	8,28	2,5	Norte	1,28	9
Despacho	12,97	2,5	Otras	1,74	11
Hall	28,12	2,5	Norte	4,32	28
vestuario	15,93	2,5	Otras	2,13	14
Baño	2,35	2,5	Otras	0,32	2
Baño	4,17	2,5	Otras	0,56	4
escalera	8,21	2,5	Otras	0,83	6
hueco ascensor	0,767	2,5	Otras	0,08	1
Planta 1					
Despacho	19,74	2,5	Norte	3,03	20

Anejo III: Cálculos

Despacho	9,35	2,5	Otras	1,25	8
Despacho	5,66	2,5	Norte	0,87	6
Despacho	10,95	2,5	Otras	1,47	10
Pasillo	9,8	2,5	Otras	0,99	7
Escalera	8,21	2,5	Otras	0,83	6
Hueco escalera	0,767	2,5	Otras	0,08	1
Baño	3,47	2,5	Otras	0,47	4
Biblioteca	15,59	2,5	Otras	2,29	15
Planta 2					
Sala de estar	19,82	2,5	Norte	3,35	21
Cocina	19,23	2,5	Norte	3,25	17
Sala de estar	9,35	2,5	Otras	1,38	9
Pasillo	6,7	2,5	Otras	0,68	5
Baño	3,47	2,5	Otras	0,47	4
sala de lectura	13,98	2,5	Otras	2,06	14
Escalera	8,21	2,5	Otras	0,83	6
Hueco escalera	0,767	2,5	Otras	0,08	1

Los cálculos que hemos realizado para conocer el diámetro de las tuberías son:

$$Q\left(\frac{l}{h}\right) = \frac{P_{elemento}}{\Delta T \times 3600}$$

Con el valor obtenido calculamos el diámetro:

$$D(mm) = \sqrt{\frac{4000 Q\left(\frac{l}{h}\right)}{\pi v\left(\frac{m}{s}\right)}}$$

Elegimos una velocidad de 1m/s para que el agua no haga ruido. Y empezamos a calcular: para hacer el recorrido de ida empezamos por el último radiador al que le llega el fluido y vamos retrocediendo hasta el primer radiador (el más cercano a la caldera) sumando además el caudal del radiador anterior, mientras que para la vuelta lo haremos al revés, partimos del más cercano a la caldera hasta el último.

Tramo	Potencia(Kw)	Caudal retorno directo (l/s)	diámetro (in)	caudal vuelta (l/s)	diámetro (in)
Planta 0					
0-k	118,944533	292,779457	1 ¼"	5,947226667	3/8"
k-b	575,431385	286,8322303	1 ¼"	34,7187959	3/4"
b-c	460,345108	258,0606611	1 ¼"	57,73605128	1"
c-a	1326,61029	235,0434057	1 ¼"	124,0665656	1"
a-j	1831,4592	91,57296	1"	215,6395256	1 ¼"
a-i	481,5104	77,13993143	1"	148,1420856	1 ¼"
i-h	1061,28823	53,06441143	3/4"	201,206497	1 ¼"
0-d	460,345108	148,8751543	1 ¼"	23,01725538	3/4"
d-e	275,1488	135,1177143	1"	36,77469538	3/4"
e-f	1100,5952	55,02976	3/4"	91,80445538	1"
e-g	1326,61029	66,33051429	1"	103,1052097	1"
Planta 1					
0-t	631,9824	378,3603086	1 ¼"	31,59912	3/4"
t-X	631,9824	346,7611886	1 ¼"	63,19824	1"
X-z	748,0608	315,1620686	1 ¼"	100,60128	1"
z-w	781,59456	277,7590286	1 ¼"	139,681008	1"
w-v	911,86032	238,6793006	1 ¼"	185,274024	1 ¼"
v-l	364,817829	193,0862846	1 ¼"	203,5149154	1 ¼"
l-m	911,86032	174,8453931	1 ¼"	249,1079314	1 ¼"
m-n	537,4	78,06118857	1"	275,9779314	1 ¼"
m-o	537,4	51,19118857	3/4"	275,9779314	1 ¼"
o-p	486,423771	24,32118857	3/4"	300,29912	1 ¼"
0-u	713,6672	154,34128	1 ¼"	35,68336	3/4"
u-r	1050,15125	118,65792	1 ¼"	52,50756267	3/4"
r-q	404,1248	20,20624	3/4"	72,71380267	1"
r-s	918,882347	45,94411733	3/4"	971,3899093	2"
planta 2					
0-G	1479,43059	3723,1072	2 1/2"	739,7152941	2"
G-F	1315,04941	2983,391906	2 1/2"	1397,24	2"
F-D	1508,81448	2325,8672	2"	2151,647238	2"
D-E	350,81472	175,40736	1 ¼"	2837,472	2 1/2"
D-C	1371,64952	1396,052602	2"	2837,472	2 1/2"

C-B	1186,5792	710,22784	2 1/2"	3430,7616	2 1/2"
B-A	233,87648	116,93824	1"	3547,69984	2 1/2"
O-H	759,115886	1087,6976	2"	379,5579429	1 ¼"
H-I	404,1248	708,1396571	2 1/2"	581,6203429	2 1/2"
I-J	1012,15451	506,0772571	2 1/2"	1087,6976	2"

3. Cálculo de bomba de calor

Calculamos la superficie en metros cuadrados de las distintas estancias que vamos a calentar, y lo multiplicamos por la potencia que necesitamos por metro cuadrado, que será la misma que la anterior $100\left(\frac{kcal}{m^2}\right)$. Y buscaremos una bomba de calor que se adapte a la potencia que necesitamos.

$$P_{total} = S \cdot P_{superficie} = S(m^2) \cdot 100\left(\frac{kcal}{m^2}\right) = kcal.$$

Haciendo los cálculos sale una potencia total de 34kW. La bomba escogida será una bomba de calor serie VLH de Airwell con una potencia entre 35kW.

4. Cálculo de las instalaciones de saneamiento, fecales y pluviales

Según el documento básico de salubridad en el apartado 5 encontramos las unidades de desagüe que tiene nuestro edificio

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

En nuestro caso contamos con una unidad de desagüe de

6 lavabos x 1 UD

1 ducha x 2 UD

6 Inodoros con cisterna x 4 UD

1 fregadero x 3 UD

5 Sumidero sifónico x 1 UD

Lo que hace un total de 40 UD

Ahora vemos las bajantes de aguas residuales:

En el documento de salubridad en el apartado 4.1.2

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Anejo III: Cálculos

Tenemos 3 plantas y un total de 40 UD, luego podríamos elegir un diámetro de 90 mm, pero para asegurarnos cogemos el de 110 mm

Para los colectores horizontales, lo veremos en el apartado 4.1.3

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Para una pendiente del 2% y 40 UD podemos elegir un diámetro de 90 mm, pero para asegurarse de que no se atasque cogemos el de 110mm.

Para los canalones, en el apartado 4.2.2

Vemos la siguiente tabla

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Para nuestro caso, una pendiente del 2% y 100m² necesitamos un diámetro de 125mm, los cogemos de 200mm para prevenir.

Para las bajantes de aguas pluviales, lo vemos en el apartado 4.2.3

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

La superficie de la azotea proyectada es de 100m², y con un régimen pluviométrico como vemos a continuación de 65mm/h, para la zona de Venta de Baños que está en la zona A y en la isoyeta 20, entrando en la tabla nos da los 65 mm/h

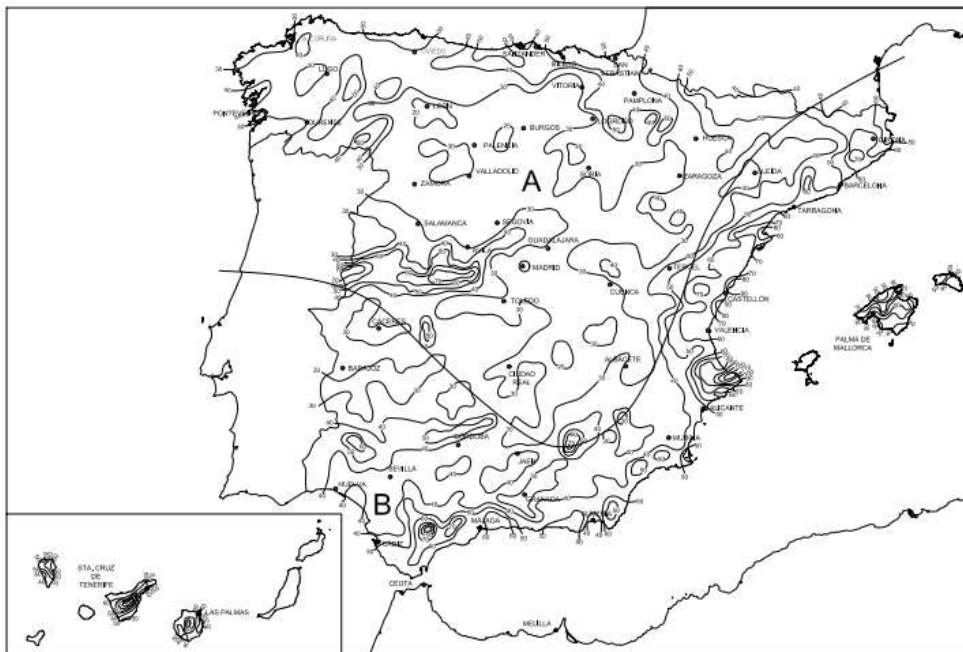


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Como en la tabla anterior esta para un régimen de 100m/h, y tenemos la superficie de 100 m² nos vale un diámetro de 63 mm, pero elegimos uno de 110mm para prevenir atascos futuros.

Para el dimensionado de arquetas, en el apartado 4.5, veremos la siguiente tabla:

Anejo III: Cálculos

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Elegimos para una salida del colector de 200 mm, luego 60x60 aunque realmente nuestros cálculos nos dan para un colector de 150mm. Pero elegimos uno más grande para prevenir.

ANEJO IV ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE.

1. OBJETO.....	118
2. DATOS DE LA OBRA.....	118
2.1 PROMOTOR.....	118
2.2. ANTECEDENTES.....	118
2.3. COORDINADOR DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	119
2.4. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	119
2.5. EMPLAZAMIENTO	119
2.6. TIPOLOGÍA DE LA OBRA	119
2.7. PLAZO DE EJECUCIÓN	119
2.8. NÚMERO DE TRABAJADORES.....	119
2.9. JUSTIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .	120
3. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA	120
3.1. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS.....	120
3.2. TÉCNICO DE PREVENCIÓN.....	123
3.3. RECURSO PREVENTIVO.....	124
3.4. COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	125
3.5. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES	126
3.6. RECONOCIMIENTO MÉDICO	126
3.7. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	126
3.8. BOTIQUÍN	126
3.9. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	126
3.10. TELÉFONOS Y DIRECCIONES.....	127

4. ACTUACIONES PREVIAS	128
4.1. VALLADO	128
4.2. ACCESOS.....	128
4.3. SEÑALIZACIÓN	129
4.4. CIRCULACIÓN EN OBRA	129
4.5. VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS POR LA OBRA.....	129
4.6. COLINDANTES AFECTADOS POR LA OBRA.....	129
4.7. SEGURIDAD EN TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN	129
5. SERVICIOS DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS.....	132
5.1. SERVICIOS HIGIÉNICOS.....	133
5.1.1. VESTUARIOS	133
5.1.2. DUCHAS	133
5.1.3. LAVABOS	134
5.1.4. INODOROS	134
5.2. PRIMEROS AUXILIOS	135
6. INSTALACIONES PROVISIONALES	136
5.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	136
6.1.1 CONTADOR - CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN - ACOMETIDA	136
6.1.2. CUADROS ELÉCTRICOS.....	136
6.1.3. CONDUCTORES ELÉCTRICOS	137
6.1.4. LÁMPARAS PORTÁTILES.....	137
6.2. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	138
6.3. INSTALACIÓN DE HORMIGONADO.....	138
6.4. INSTALACIÓN DE MORTERO PREMEZCLADO	140

6.5. INSTALACIONES DE ACOPIO DE MATERIALES.....	141
7. FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO	143
7.1. ACTIVIDADES GENÉRICAS.....	144
7.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	149
7.2.1. LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO.....	149
7.2.2. EXCAVACIONES EN DESMONTE	150
7.2.3. CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS	156
7.3. OBRA DE FÁBRICA DE HORMIGÓN IN-SITU	158
7.4. MURO PREFABRICADO.....	160
7.5. RED DE SANEAMIENTO	162
7.6. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO	164
7.7. CUBIERTAS.....	170

1. OBJETO

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, que implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción o ingeniería civil, se elabora el presente Estudio.

Su objeto es describir los procedimientos, equipos técnicos, y medios auxiliares a utilizar e identificar y relacionar los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, reducir y controlar dichos riesgos, para evitar accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, redactado y firmado por un técnico de nivel superior en prevención de riesgos laborales, en el que se analizarán y estudiarán, desarrollando y complementando, las previsiones contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para su aprobación.

2. DATOS DE LA OBRA

2.1 PROMOTOR

El proyecto se redacta a petición del director de Grupo Siro.

2.2. ANTECEDENTES

El proyecto surge por la necesidad de la empresa de un edificio con estas características. El proyecto se desarrolla en una parcela del polígono industrial, Venta de Baños, Palencia.

El resto de parcelas colindantes albergan usos industriales, con naves de diversos tamaños y un centro de transformación en una de ellas.

2.3. COORDINADOR DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Elena Reyero Baños estudiante de Grado de Tecnologías Industriales

2.4. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Elena Reyero Baños estudiante de Grado de Tecnologías Industriales, redactora de la totalidad del proyecto.

2.5. EMPLAZAMIENTO

El proyecto se desarrolla en la parcela existente en el polígono industrial de Venta de Baños, en la provincia de Palencia. La parcela se sitúa en la calle Tren Expreso.

2.6. TIPOLOGÍA DE LA OBRA

Se edificará una nave industrial para el uso de administrativo.

La nave se situará en la parte principal del acceso a dicha empresa.

2.7. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima una duración de la obra de 15 meses.

2.8. NÚMERO DE TRABAJADORES

Se estima que el máximo número de trabajadores que estén simultáneamente en la obra puede alcanzar la cifra de treinta (30).

2.9. JUSTIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El artículo 4 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece que es obligatorio incluir un estudio de seguridad y salud en los siguientes casos:

Presupuesto de ejecución por contrata igual o superior a 450.759,08 € incluido el 19% de gastos generales, beneficio industrial y el 21% de I.V.A.

Duración estimada superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Volumen de mano de obra estimada, entendida como la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores, superior a 500 días.

En las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por tanto en este proyecto es obligatorio realizar un Estudio de Seguridad y Salud.

3. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

3.1. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS

Tras la entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de

Prevención, el empresario organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

Asumiendo personalmente tal actividad.

Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.

Constituyendo un servicio de prevención propio.

Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.

Anejo IV Estudio de seguridad y salud

Las empresas que intervienen en la ejecución de las obras indicarán, dependiendo de la modalidad elegida, el representante con responsabilidad en materia de seguridad y salud en la obra.

Cada contratista, en su calidad de empresario, elaborará un Plan de Seguridad y Salud. Dicho Plan ha de estar elaborado y firmado por un técnico superior en prevención de riesgos laborales.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el Plan de Seguridad y Salud constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación, evaluación y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El Plan estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa. Al contrato o contratos que se lleven a cabo para la realización de las obras correspondientes al proyecto del presente Estudio de Seguridad y Salud les será de aplicación la Ley 32/2006 del 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. Es por ello que cada contratista y subcontratista deberá cumplir y acreditar mediante declaración suscrita por su representante legal, los siguientes requisitos:

Poseer una organización productiva propia, contar con medios materiales y humanos necesarios y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.

Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.

Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra, y en el caso de trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le hubiera contratado.

Acreditar de que dispone de recursos humanos directivos y productivos, que están formados en prevención de riesgos laborales, así como que cuenta con una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995

e) Estar inscritas en el registro de Empresas Acreditadas

En cuanto al régimen de la subcontratación y siempre dispuesto a lo que la ley se refiere:

El promotor podrá contratar directamente cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas.

El contratista podrá contratar a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos. El primer y segundo subcontratista podrá subcontratar la ejecución de los trabajos que tengan subcontratados, salvo en los supuestos de la letra f del punto 2 del artículo 5 de la ley 32/2006.

El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos ni a otra empresa ni a trabajadores autónomos.

El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos que le hubieran contratado ni otra empresa ni a otros trabajadores autónomos.

Tampoco podrán subcontratar los subcontratistas cuya organización productiva en la obra sea fundamentalmente de mano de obra.

No obstante y previo consentimiento de la dirección facultativa, y en los casos que la ley 32/2006 considera, se podrá aumentar excepcionalmente en uno la subcontratación, o sea hasta el cuarto nivel. Se informará al coordinador de seguridad y salud y se inscribirá en el libro de Subcontratación.

Cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. Este Libro permanecerá siempre en obra, y en él se reflejarán en orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra, con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto del contrato, el responsable de esta en la obra y su representante legal, las fechas de entrega del plan de seguridad y salud, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador, las anotaciones de la dirección facultativa sobre aprobaciones de cada subcontratación excepcional.

Al Libro de Subcontratación tendrá acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud, las empresas y trabajadores autónomos, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores.

Cada empresa deberá disponer de documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza y de cuanta documentación sea exigible por las disposiciones legales vigentes.

Los representantes de los trabajadores deberán estar informados de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la obra.

Las empresas velarán para que todos sus trabajadores estén formados en materia de prevención de riesgos laborales. Estas formaciones serán adecuadas a su puesto de trabajo.

Será infracción grave, entre otras, según la Ley 32/2006 Reguladora de la Subcontratación en el sector de la construcción, el no llevar en orden y al día el Libro de Subcontratación

Será infracción grave, entre otras, el permitir que en el ámbito de ejecución de su contrato intervengan empresas subcontratistas que superen los niveles legalmente permitidos. Será infracción grave del promotor, permitir que la dirección facultativa autorice el cuarto y excepcional nivel de subcontratación, cuando manifiestamente no concurren las causas motivadoras de la misma previstas en la ley.

Será infracción muy grave del promotor, cuando manifiestamente no concurren las causas motivadoras de la misma previstas en la ley, y sean trabajos con riesgos especiales.

En cuanto no se determinen las condiciones y el modo de habilitación del Libro de Subcontratación, se documentará con la ficha Anexo de la Ley 32/2006

3.2. TÉCNICO DE PREVENCIÓN

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en esta materia mediante un Técnico de Prevención.

De conformidad con el promotor realizará una serie de visitas periódicas a la obra para detectar las posibles desviaciones respecto al Plan de Seguridad y Salud de la obra y propondrá las medidas correctoras oportunas.

3.3. RECURSO PREVENTIVO

De acuerdo con la ley 54/2003 y lo dispuesto en el artículo 32bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se requiere la presencia de un recurso preventivo de cada Contratista cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales (anexo II del RD 1627/1997). Dicho recurso preventivo debe contar con una formación mínima de nivel básico en prevención de riesgos laborales.

Según el REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de, introduce una disposición adicional única en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con la siguiente redacción:

«Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción. La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.»

Por tanto los trabajos con presencia de recurso preventivo serán según el ANEXO II DEL RD 1627/1997: Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores:

Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.

Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.

Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.

Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.

Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

3.4. COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Cuando concurren trabajadores de varias empresas en un centro de trabajo, el Contratista además de cumplir con las medidas establecidas en los capítulos I y II del RD 171/2004 deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas subcontratistas.

El Contratista designará a una persona para la coordinación de actividades preventivas, con formación mínima de nivel intermedio en prevención de riesgos laborales y cuyas funciones se indican en el artículo 14 del RD 171/2004.

3.5. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

De conformidad con el Art. 22 de la LPRL, el empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

3.6. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá acreditar haber pasado el reconocimiento médico obligatorio mediante certificado médico del Servicio de Prevención correspondiente.

Anualmente deberá ser renovado el reconocimiento médico según la legislación al respecto.

3.7. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud laboral al personal de la obra.

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá unas instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar el mismo.

3.8. BOTIQUÍN

Se dispondrá en la obra de un botiquín conteniendo el material indicado en el presente pliego de condiciones. Se instalará en la caseta de obra debidamente señalizado. Tras su uso será repuesto inmediatamente y se revisará mensualmente.

3.9. LIBRO DE INCIDENCIAS

Conforme a lo establecido por el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

Deberá mantenerse siempre en la obra y estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Al libro de incidencias tendrá acceso y podrán hacer anotaciones acerca de las inobservancias de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra:

El contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.

Representantes de los trabajadores.

Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes.

- Dirección Facultativa.

Cuando se efectúe una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en Seguridad y Salud en la ejecución de la obra estará obligado a:

Remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.

Notificar las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

3.10. TELÉFONOS Y DIRECCIONES

Se deberá informar en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde puede trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. En la oficina de obra y local de vestuarios se colocará un listado con las direcciones y teléfonos de los centros asignados para urgencias, ambulancias, bomberos, así como de ambulatorios y hospitales donde trasladar a los accidentados.

Modelo de hoja de teléfonos de emergencia:

EMERGENCIAS 112 –
BOMBEROS 080
URGENCIAS MUTUA ----
POLICÍA LOCAL 082
AMBULANCIAS ----
SERVICIO TAXI ---
HOSPITAL ---

4. ACTUACIONES PREVIAS

4.1. VALLADO

Se dispondrá un cerramiento perimetral a base de módulos de mallazo galvanizado embutidos en bloques de hormigón de altura no inferior a 2 metros, delimitando la zona de la obra.

En aquellas zonas carentes de iluminación se instalarán puntos de luz reglamentarios.

Caso de existir una deficiente visibilidad para la entrada-salida de camiones de la obra, se instalarán elementos reflectantes, utilizando señalero en momentos punta.

Se recuerda la obligatoriedad del mantenimiento y conservación del vallado.

4.2. ACCESOS

Los accesos de personal y maquinaria serán independientes siempre que ello sea posible. En caso contrario, se instalará una barandilla de separación resistente y pintada con colores llamativos.

Si hubiera peligro de caída de objetos se colocará una marquesina de protección en el perímetro que linda con las calles o zonas de tránsito. Así mismo, se instalarán viseras de protección en las zonas de entrada de personal con peligro de caída de objetos.

4.3. SEÑALIZACIÓN

Se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y obligaciones a cumplir en obra.

4.4. CIRCULACIÓN EN OBRA

La circulación de maquinaria por obra seguirá en todo momento lo especificado en los capítulos posteriores correspondientes a “Maquinaria y Herramientas” y a lo establecido en el Pliego de Condiciones.

4.5. VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS POR LA OBRA

Las afecciones a viario público serán únicamente las derivadas por el acceso a la obra: entrada de personal, entrada de suministro de obra y salida de escombros y excedentes de movimiento de tierras.

No se considera en proyecto la afección a servicios públicos, aunque debido a la proximidad de estos a la parcela y a la propia naturaleza de las obras es factible su afección. En su caso se tomarán las medidas de seguridad y salud necesarias.

4.6. COLINDANTES AFECTADOS POR LA OBRA

Al desarrollarse las obras dentro de una parcela, y una vez finalizadas las obras de excavación, no objeto de este proyecto, no se verá afectada la urbanización pública.

4.7. SEGURIDAD EN TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN

Según el Real Decreto 1.627/1997, han de contemplarse además, los riesgos y medidas correctivas correspondientes a los trabajos de reparación, conservación, y entretenimiento y mantenimiento de las obras construidas.

Los capítulos que merecen este comentario, de reparación, mantenimiento, etc. son los siguientes:

- Cubiertas
- Cerramientos
- Instalaciones

CUBIERTAS

Al igual que en los otros dos capítulos que se consideran, los riesgos en los trabajos de mantenimiento son los mismos que en el periodo de ejecución, añadiéndose además, el del hecho de que son obras de reparación

Consideramos el edificio habitado; es de suma importancia tener esto siempre en cuenta. Para ello se señalará convenientemente la zona de trabajo y la zona de influencia de éste, es decir, niveles inferiores que se vieran afectados por los trabajos en cubierta.

Riesgos

Caídas del personal y de materiales.

Hundimiento por exceso de materiales acopiados.

Normas básicas de seguridad

Las ya reseñadas en el periodo de ejecución y que recordamos: Acopios sobre durmientes, para el reparto de cargas.

Se suspenderá los trabajos en cubierta cuando las condiciones climatológicas lo aconsejen.

Protecciones personales

Cinturones de seguridad, anclados a puntos resistentes previstos en el forjado de cubierta. Calzado homologado antideslizante, casco de seguridad y mono de trabajo.

Protecciones colectivas

Se montarán redes elásticas que eviten caídas de personal. Cierre de las zonas inferiores que pudieran verse afectadas por las obras, convenientemente señalizadas, con barandillas tipo ayuntamiento que impidan el tránsito.

CERRAMIENTOS

Cualquier reparación o trabajo en los cerramientos, se efectuará con andamio tubular metálico.

Dichos andamios cumplirán las condiciones que se mencionan en el apartado correspondiente del Pliego de Condiciones.

Al igual que en el capítulo de cubiertas, es importante la presencia de personas que habiten el inmueble. Por lo tanto se señalizará visiblemente las zonas de peligro, y las rutas alternativas más seguras, y accesos protegidos.

Se instalarán redes para la recogida de materiales sueltos, así como para protección de caídas de personas, sujetas a los andamios tubulares.

Los trabajadores llevarán además cinturón de seguridad. El mencionado cinturón podrá fijarse a cables que se tiendan desde los puntos resistentes de la construcción para este fin.

INSTALACIONES

Las instalaciones son las siguientes: -Saneamiento

- Fontanería
- Electricidad

Los riesgos más graves que puedan originarse son los de inflamaciones, intoxicaciones, pequeñas contaminaciones, además de los pequeños cortes, heridas y golpes.

La forma más coherente de paliar los riesgos y evitar accidentes, es la de una correcta información antes de efectuar los trabajos.

Antes de nada conviene saber exactamente la situación de todas las instalaciones, para evitar confusiones y sorpresas desagradables. Para ello, el contratista encargado

de efectuar la obra de reparación consultará los planos de instalaciones del edificio, y una vez estudiada la zona de trabajo, acometerlo con más seguridad.

Si se encontraran instalaciones en el lugar de trabajo, se protegerán y señalizarán con medios adecuados.

Las intoxicaciones y contaminaciones se pueden presentar por roturas de la red de saneamiento por concentraciones de aguas residuales. Para ello, antes de iniciar los trabajos se debe realizar una limpieza profunda y detectar el agente contaminante, contando para esto con servicios especializados.

Cuando se realicen operaciones en instalaciones, los cuadros de mando y maniobra estarán señalados con carteles que adviertan que se encuentran en periodo de reparación.

Instalación eléctrica

Estos trabajos de reparación se realizarán siempre por un instalador autorizado.

5. SERVICIOS DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

Los suelos, paredes y techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Todos estos locales dispondrán de luz y calefacción y se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza.

5.1. SERVICIOS HIGIÉNICOS

5.1.1. VESTUARIOS

Se instalarán casetas prefabricadas de 6,00 x 2,44 m. con estructura metálica formada por perfiles plegados electrosoldados. Paredes compuestas por paneles sandwich desmontables termo-aislantes, formados por chapa prelacada y poliuretano expandido. Techo formado por perfiles galvanizados con canalón y bajantes integrados y aislamiento de lana mineral, cámara de aire y falso techo de tablero aglomerado acabado en melamina. Suelo en chapa plegada galvanizada, aislamiento de poliestireno expandido y tablero aglomerado. Ventanas correderas de aluminio y puerta metálica. Toma eléctrica de 220 V. Dispondrá de taquillas metálicas con llave y perchas, además de bancos y radiador eléctrico.

Cada trabajador dispondrá como mínimo de dos metros cuadrados. Los vestuarios dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

Se dotará por la Empresa de toallas individuales o bien dispondrá de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar los usados.

El vestuario estará dotado de tantas taquillas individuales como trabajadores haya en la obra. Estarán provistas de dos departamentos, uno para depositar la ropa de calle y otro para la ropa de trabajo.

Deberán disponer de asientos, ser de fácil acceso y de dimensiones suficientes.

Se dispondrán instalaciones adecuadas para permitir a cada trabajador el secado de la ropa de trabajo.

5.1.2. DUCHAS

Se instalará una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán preferentemente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a los mismos, con la debida separación para uno y otro sexo.

Cuando las duchas no comuniquen con los cuartos de vestuario y de aseo se instalarán colgadores para la ropa.

5.1.3. LAVABOS

Los lavabos estarán cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. En caso de separación la comunicación será fácil. Los lavabos estarán dotados de toallas, toalleros de papel o secaderos y jabón. Habrá un lavabo por cada 10 trabajadores.

5.1.4. INODOROS

Existirán inodoros con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Se instalarán con separación por sexos.

En los inodoros que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.

Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

5.2. PRIMEROS AUXILIOS

En todo centro de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de la persona más capacitada designada por la Empresa.

Cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, la Empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

La pertinente señalización y el conocimiento de la persona preparada para la atención, debe ser conocida por todos los operarios, requiriéndose igualmente los números de teléfono en cartel expuesto:

- Servicio de urgencia
- Ambulancia
- Policía
- Bomberos

En obras de 250 trabajadores o más habrá un ATS en la correspondiente instalación sanitaria, dotada de camilla para las primeras curas a los accidentados, de fácil acceso y señalizada.

6. INSTALACIONES PROVISIONALES

5.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

6.1.1 CONTADOR - CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN - ACOMETIDA

Existirá acometida provisional de obra con contador, cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones.

6.1.2. CUADROS ELÉCTRICOS

Para alimentar las necesidades de abastecimiento eléctrico para la ejecución de las obras, se instalará un cuadro general que contará como mínimo de un interruptor de corte general, tantos interruptores automáticos magnetotérmicos como circuitos disponga, interruptores diferenciales de 300 mA para los circuitos de fuerza y 30 mA para los de alumbrado.

Se situará en un paramento vertical, dentro de un armario metálico con cierre por medio de candado o similar, estando la llave en posesión de la persona asignada para ello, y que será la responsable de mantenerlo permanentemente cerrado. Las tomas de corriente se efectuarán por los laterales del armario para facilitar que la puerta permanezca cerrada.

Independientemente de cuadro general, se dispondrán dos o más cuadros secundarios de las mismas características que aquel, y que permitan la accesibilidad a cualquier punto de la obra.

Se comprobará periódicamente el funcionamiento de los diferenciales.

Los cuadros auxiliares deben fijarse a elementos rígidos de la edificación para evitar que los conductores de alimentación se desenganchen y puedan provocar contactos eléctricos.

Los cuadros estarán protegidos por marquesinas y cubiertas de las inclemencias del tiempo y de la posible proyección de objetos.

6.1.3. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores de las instalaciones exteriores serán de 1000 V. de tensión nominal. Los interiores podrán ser de 440 V de tensión nominal.

Preferentemente se montarán aéreos, a 2,50 metros de altura, y cuando esto no sea posible, se dispondrán por el suelo próximo a los paramentos, debidamente canalizados y señalizados.

En zonas de paso de vehículos no se montarán por el suelo, a no ser que se protejan convenientemente.

Los extremos estarán dotados de clavijas de conexión y se prohíbe terminantemente las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.

Las tomas de corriente de las distintas máquinas llevarán, además, un hilo o cable más para conexión a tierra.

6.1.4. LÁMPARAS PORTÁTILES

Las lámparas portátiles tendrá mango aislante, el casquillo no será metálico y se alimentará a la tensión de 24 V.

Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

Protecciones personales

Banqueta aislante de la electricidad

Tarimas y alfombrillas

Pértiga aislante

Comprobador de tensión

Casco homologado

Guantes apropiados

6.2. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de extinción a utilizar serán extintores portátiles de polvo polivalente de 6 Kg., tanto en el acopio de líquidos inflamables y junto a los cuadros eléctricos como en casetas de obra y almacenes de combustibles y herramientas.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el incendio en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

Identificación de riesgos evitables

Incendio

Explosión derivada

Medidas preventivas

Extintores según los casos.

Agua, arena y herramientas de uso común.

Los combustibles líquidos han de almacenarse en casetas independientes y en recipiente de seguridad.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados e identificados.

No procede el almacenamiento conjunto de madera con elementos textiles o productos bituminosos.

Especial cuidado merece el mantenimiento del equipo de soldadura oxiacetilénica.

6.3. INSTALACIÓN DE HORMIGONADO

Identificación de riesgos evitables

Caídas de personas a distinto nivel Caídas de personas al mismo nivel Golpes

Contacto eléctrico directo con elementos en tensión

Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión
Atrapamiento por o entre objetos

Identificación de riesgos no eliminables

Aplastamientos

Ruidos

Polvo ambiental

Salpicaduras

Medidas preventivas

La instalación de hormigón (hormigonera y silo) se hará en lugar donde no haya peligro de caída de objetos o materiales. Aún así, se colocará una visera resistente de protección contra las caídas de materiales.

La zona será protegida y señalizada con la siguiente leyenda: “Prohibido utilizar a personas no autorizadas”.

Si se construye una plataforma desde la que el trabajador vaya a operar, el acceso a la misma será seguro a través de escaleras protegidas con barandilla de 90 cm.

Los órganos de transmisión compuestos por engranajes, embragues, poleas, correas de transmisión, etc., estarán cubiertos por una carcasa protectora. La botonera de los mandos eléctricos será de accionamiento estanco en previsión de riesgos eléctricos.

La hormigonera dispondrá de toma de tierra.

El interruptor estará protegido frente al agua, polvo y otros elementos.

Las operaciones de limpieza se realizarán previa desconexión de la red eléctrica.

Los silos de cemento tendrán la suficiente estabilidad y solidez. La subida los mismos estará dotada de escalerilla o escala con anillo y su parte superior o boca estará protegida con barandillas.

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado.

Se realizarán revisiones y mantenimiento de la instalación para evitar anomalías que potencien los niveles de ruido a 80 ó más decibelios.

La manipulación del hormigón se realizará por medios mecánicos, de forma que nunca entre en contacto con los operarios.

Equipos de protección individual

Casco homologado
Mono de trabajo
Calzado homologado
Cinturón de seguridad
Guantes apropiados
Protectores auditivos
Mascarilla filtrante
Gafas de seguridad antipolvo
Botas y traje de agua

6.4. INSTALACIÓN DE MORTERO PREMEZCLADO

Identificación de riesgos evitables

Afecciones en la piel

Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos Caídas de personas a distinto nivel

Caídas de personas al mismo nivel Lesiones o cortes en manos

Contacto eléctrico directo con elementos en tensión

Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión Vuelco del silo

Identificación de riesgos no eliminables

Aplastamientos

Choques contra el silo

Medidas preventivas

La operación de descarga del silo será dirigida por el encargado de la obra, el cual dará las instrucciones necesarias al conductor del camión para instalarlo en el punto correcto.

El camión será basculante y tendrá los medios para hacer la operación correctamente sin necesidad de ayuda de la grúa.

Una vez colocado en la bancada de hormigón se procederá a las operaciones de inmovilización y de instalación y tensado de los cables contra vientos.

Los enganches y desenganches del silo se efectuarán accionando los pestillos y ganchos desde una escalera de mano sólidamente apoyada contra la pared vertical del silo.

Los silos dispondrán de mecanismos anti-bóveda en la tolva.

No se efectuarán en la obra operaciones de mantenimiento en el interior de la tolva.

Caso de tener que acceder al silo, se instalará un cable fiador para anclaje del cinturón de seguridad deslizante.

Caso de existencia de líneas eléctricas en las proximidades de las zonas de montaje, hay que comprobar si se cumplen las distancias mínimas de seguridad. En caso contrario, procede trasladar la línea o el corte de corriente.

Equipos de protección individual

Casco

Calzado de seguridad

Guantes impermeables.

Guantes anticorte

Ropa de trabajo adecuada

Cinturón de seguridad

6.5. INSTALACIONES DE ACOPIO DE MATERIALES

Para la ejecución de la obra se utilizarán dos clases de materiales: unos constituirán la materia prima y quedarán como parte integrante de la misma y otros que serán necesarios para configurar y moldear a los primeros.

Las placas, puntales, moldes, maquinaria auxiliar, módulos de andamios, etc. constituyen un grupo de materiales a almacenar en obra, y que una vez finalizada su misión podrán retirarse para en muchos casos, volver a utilizarse.

Acero

Dado que el peso y el volumen una vez confeccionada la armadura es grande, se trasladará con grúa y su ubicación podrá estar distante del lugar a utilizar.

Se deben depositar las varillas en lugar alejado a las casetas, y de las zonas de paso y acceso. Para su disposición en orden, deben clavarse hierros o maderas de forma vertical que hagan de tope y no permitan su esparcimiento.

Si se clavan trozos de varilla verticalmente para contener el hierro almacenado, se debe señalar el contorno de su ubicación y, si fuese oportuno, situar en su parte superior y clavado un taco de madera.

Para los sobrantes de varillas y desperdicios de alambres debe disponerse de un bidón, cajón o zona limitada, no permitiéndose su esparcimiento de forma libre.

Viguetas

El almacenamiento de este material debe considerarse de forma parecida a la del hierro, pero con la diferencia de que no hacen falta topes, pues con disponer de maderas transversales a cada piso que se superpone, sirve para mantener el orden y ser arriestradas para su traslado.

Debe señalizarse la zona de almacenaje y sus extremos para evitar cortes y pinchazos, pueden aislarse con simples pallets apoyados verticalmente. Las posibles lesiones se evitarán con el uso de calzado de seguridad y guantes principalmente.

Bovedillas

Las bovedillas son suministradas sobre plataformas de madera (palets) en un número determinado y de forma empaquetada par evitar su caída. Se disponen los paquetes sobre el suelo y se apilan varios.

El almacenaje se producirá en lugar separado del edificio, apilando dos palets de altura, sobre suelo liso, no apoyándose una pila con otra, procurando que el camión con grúa que los almacena los deje en la posición más beneficiosa para coger y transportar luego por la maquinaria disponible en la obra.

El apilado en dos alturas permite al operario que ayuda a colocar el porta-palets de la grúa torre bajo la plataforma de madera, realizar esta tarea de forma segura. Al acopiar este material en forjados en construcción y sobre encofrados y apuntalamientos, su ubicación debe realizarse sobre puntos que han sido previamente reforzados y nunca en zonas que el operario quede entre el paquete y huecos con riesgo de caída a distinto nivel, aunque dispongan de barandillas.

Otros materiales

Del resto de los materiales en las obras, debemos hacer especial mención a aquellos inflamables y explosivos, como serían, las maderas, plásticos, pinturas, gases, etc.

Los sólidos deben estar a cubierto, junto a tomas de agua con caudal suficiente para atajar la propagación del fuego.

Los fluidos, con mayor preocupación los líquidos, deben estar en cuartos cerrados, con ventilación, con los adecuados medios de extinción y señalizando su existencia. Las botellas de gases comprimidos deben estar sujetas a paramentos fijos, en zonas ventiladas y con la señalización pertinente.

7. FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

A continuación se analizan todos los capítulos de la obra de acuerdo con el siguiente criterio:

Se consideran riesgos evitables aquellos riesgos que se pueden eliminar con el uso adecuado de protecciones colectivas e individuales y mediante las buenas prácticas de orden, limpieza, uso y mantenimiento de todos los materiales, herramientas, medios auxiliares, etc. a utilizar en cada uno de los diversos capítulos del proceso constructivo.

Se consideran riesgos no eliminables, aquellos que por su carácter fortuito, siguen existiendo aun cuando hayamos previsto el uso de las protecciones, tanto colectivas como individuales, así como medios auxiliares en buen estado de conservación, herramientas adecuadas, máquinas provistas de sus protecciones o dispositivos de seguridad, etc.

En cuanto a las medidas preventivas, en muchos de los capítulos del proceso constructivo, las medidas preventivas que se prevén podrán servir tanto para eliminar determinados riesgos evitables como para controlar o reducir las consecuencias de los riesgos no eliminables en caso de que estos se desencadenen en un accidente.

Por esta razón, las medidas preventivas propuestas se recogen en un único apartado, y se referirán a todos los riesgos, evitables o no, enumerados en los dos apartados anteriores.

De esta forma se procederá en todos y cada uno de los capítulos previstos en el proceso constructivo de esta obra.

En este apartado se identifican y desarrollan incluso las actividades que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores, que posteriormente se mencionarán a rasgos generales en el apartado 10 de esta memoria

7.1. ACTIVIDADES GENÉRICAS

Durante el proceso constructivo existen algunos riesgos que se repiten, si no es en todos, en la mayoría de las actividades a realizar. Con la intención de que esta parte de la memoria no resulte en exceso repetitiva y por facilitar su manejo, se recogen en este primer apartado aquellos riesgos que se creen comunes a todos los trabajos, proponiendo a su vez las medidas preventivas para eliminarlos o reducirlos.

Durante el desarrollo de cada uno de los trabajos del proceso constructivo, en la relación de los riesgos tanto evitables como los no eliminables, así como en las protecciones colectivas y equipos de protección individual a utilizar, se hará referencia a este apartado, y por lo tanto, durante el desarrollo de esas actividades se tomarán las medidas preventivas aquí recogidas.

Identificación de riesgos evitables

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

Contacto eléctrico directo con elementos en tensión

Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión Contactos eléctricos con líneas de alta tensión (sí existen)

Lesiones o cortes en manos

Lesiones por proyección de fragmentos y partículas

Riesgos derivados del uso de medios auxiliares (andamios, escaleras...)

Identificación de riesgos no eliminables

Accidentes in itinere

Causas naturales

Atropellos o golpes por vehículos

Caída de objetos sobre operarios

Choque contra objetos inmóviles

Choque contra objetos móviles

Golpes con maquinaria, materiales o herramientas

Lumbalgias por sobreesfuerzos

Medidas preventivas

Se consultarán los planos de los servicios existentes antes de iniciar cualquier tipo de penetración en el terreno.

Se impedirá el paso de vehículos y maquinaria por debajo de las líneas de alta tensión que discurren a menos de 6 m del nivel máximo de la rasante. Caso de tener que circular por debajo, se colocarán señales y pórticos de limitación de altura a una distancia no menor 3 m del cable inferior de la línea. Así mismo se señalizarán los pasos de gálibo inferiores a 4 m.

Si los trabajos se realizan en la proximidad de líneas eléctricas, se intentará su desvío. Si esto no fuera posible, se protegerán los cables con fundas aislantes y se colocará una pantalla protectora.

Durante el retroceso de los camiones, no permanecerá nadie detrás de los mismos, siendo dirigida la maniobra del camión por personal especializado.

En aquellos trabajos que exista riesgo de atropello por parte de maquinaria de la obra o vehículos ajenos a la misma, se emplearán chalecos reflectantes por parte del personal de a pie.

Antes de iniciar los trabajos se buscarán lugares estratégicos para acopiar los materiales y evitar movimientos de maquinaria anómalos.

Se evitará en todo momento el tránsito de trabajadores en el radio de acción de los trabajos.

Durante el transporte de materiales, desde la zona de acopios hasta su aplomado en el punto de acomodación, se impedirá la situación de trabajadores en el radio de acción.

En todo trabajo en que pueda producirse caída de materiales sobre camino o zona transitable, deberá procederse a balizar y señalizar, llegando, si es necesario, al corte total o parcial de la circulación tanto de vehículos como de personas.

Se delimitará en planta baja la zona de trabajo para evitar que el personal pueda acceder a ésta mientras se esté trabajando en niveles superiores y pueda resultar accidentado ante una posible caída de materiales, herramientas, etc. En caso de que no sea posible evitar que se trabaje al mismo tiempo en diferentes alturas de la misma vertical, los trabajadores que se encuentren abajo usarán obligatoriamente el casco. Los trabajadores de la parte superior extremarán las precauciones en tal caso.

Todas aquellas zonas que presenten un salto de cota, se protegerán con elementos provisionales hasta la colocación de las definitivas protecciones.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior se realizará mediante escaleras de mano provistas de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad, dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera un metro la altura de desembarco.

En todo momento se esmerará el orden y limpieza de las zonas de trabajo debiendo estar las superficies de tránsito libres de obstáculos, ya que se pueden producir golpes o caídas. Para ello, al final de la jornada se retirará el escombros acumulado.

En el levantamiento y transporte de cargas a mano se guardarán posturas correctas de acuerdo con los principios ergonómicos. Se recogerá el objeto mediante una flexión de

las piernas, no del tronco, y levantándolo con la espalda recta, mediante una extensión controlada de las piernas.

No se debe obstaculizar con la carga la visibilidad del recorrido. Hay que mirar siempre por dónde se camina.

Durante la ejecución de la obra se habilitarán rampas de escalera mediante peldaños metálicos encadenados, mientras no se construyan los peldaños definitivos.

En general, la obra estará suficientemente iluminada, especialmente en escaleras y zonas de tránsito.

Si las zonas de trabajo no tienen suficiente iluminación se colocarán puntos fijos de luz o portátiles. La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas de mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.

Los trabajos se realizarán con una iluminación mínima de 100 lux.

Las máquinas eléctricas que se utilicen se conectarán a la red mediante el uso de clavijas reglamentarias y se evitará que queden conectadas a la red en las ausencias del trabajador. La instalación de cuadros, conexiones, pruebas, etc. serán realizados por personal competente y seguirán escrupulosamente los reglamentos pertinentes.

Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.

Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica y respetando la normativa vigente.

Las medidas de protección contra contactos eléctricos directos destinados a proteger a las personas del riesgo que implica el contacto con las partes activas de las instalaciones y equipos eléctricos, y las medidas de protección contra contactos eléctricos indirectos destinados a proteger a las personas de contactos peligrosos con masas que accidentalmente se han puesto en tensión, se garantizarán cumpliendo lo establecido en el Pliego de Condiciones.

Las herramientas manuales como alicates, tenazas, etc., se transportarán en cajas o bolsas portaherramientas.

Los operarios emplearán guantes y botas de seguridad, además de gafas, casco y ropa de trabajo adecuada.

Las medidas preventivas a considerar para el uso de los medios auxiliares se recogen en el apartado 12.

Protecciones colectivas

Balizamiento del área de trabajo Barandillas
Detector electrónico de redes y servicios Peldaño provisional
Portátil de seguridad para iluminación eléctrica Pórtico baliza de aproximación de líneas eléctricas
Soporte de seguridad para suspensión de cables de líneas eléctricas enterradas Toma de tierra normalizada general de la obra
Vallado de cierre de obra Visera de protección
Pórtico de seguridad de acceso a obra

Equipos de protección individual

Botas aislantes de la electricidad
Botas de seguridad
Casco de seguridad, riesgo eléctrico (alta tensión)
Casco de seguridad, riesgo eléctrico (baja tensión)
Casco de seguridad
Chaleco reflectante
Cinturón de seguridad tipo arnés
Cinturón portaherramientas
Comando de abrigo
Comando impermeable
Faja de protección contra los sobre esfuerzos
Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos
Guantes aislantes de la electricidad
Guantes de cuero
Gorra de visera contra la insolación

Maquinaria

Camión de transporte
Grúa
Carretilla elevadora

7.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

7.2.1. LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos

Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos

Trauma sonoro por contaminación acústica

Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones

Cuerpos extraños en ojos

Contagios derivados de la insalubridad del lugar

Vuelcos de maquinaria

Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos

Aplastamientos

Caídas de materiales transportables

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas se seguirán también las siguientes:

El área de trabajo se señalizará adecuadamente, mediante señales que se detallan en la parte gráfica de dicho Estudio de Seguridad y Salud.

La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad respecto de las líneas de conducción eléctrica.

En ciertos casos es necesario adoptar precauciones especiales mediante:

El desvío de la línea

Apantallamientos

Pórtico de limitación de altura

Los vehículos no pueden pasar por encima de los cables eléctrico que alimentan las máquinas, sino que se realizarán tendidos aéreos.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Siempre que una máquina o vehículo parado inicie un movimiento brusco o simplemente el arranque, lo anunciará con una señal acústica.

En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

El acceso del personal al lugar de los trabajos se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

Protecciones colectivas

Las protecciones genéricas

Detector electrónico de redes y servicios

Equipos de protección individual

Los EPI genéricos

Faja contra las vibraciones Muñequeras contra las vibraciones

Maquinaria

Dúmper

Pala cargadora

Medios auxiliares

Herramientas manuales

7.2.2. EXCAVACIONES EN DESMONTE

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos

Contagios derivados de la insalubridad del lugar

Puesta en marcha fortuita de vehículos o maquinaria

Desprendimiento de tierras y/o rocas por:

sobrecargas en bordes de la excavación o coronación de taludes por acopios de material

vibraciones próximas (vehículos, trenes, maquinaria, martillos rompedores, etc.)

no efectuar la excavación con el talud adecuado y sin entibación

desentibado incorrecto

cargas fijas junto al borde de excavación (torres eléctricas, postes, árboles, etc.)

Desprendimiento o hundimiento del terreno por excavación bajo el nivel freático

Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierra y camiones por:

Inicio brusco de las maniobra

Mala visibilidad

Inexistencia de avisadores ópticos o acústicos

Abandono o estacionamiento indebido

Elevación o transporte de personas

Conducción imprudente

Arranque con motor embragado

Mantenimiento inadecuado de mecanismos de mando y control

Falta de señalización en las zonas de trabajo

Fallos del terreno

Permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina

Riesgos derivados de los problemas de circulación interna por mal estado de accesos y zonas de tránsito (embarrados, etc.)

Repercusiones en las estructuras de las edificaciones colindantes por descalce de la cimentación al efectuar la excavación

Desprendimiento y/o hundimiento del terreno por excavación bajo el nivel freático

Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos

Hundimientos

Inundaciones

Deslizamiento de tierras y/o rocas sobre los operarios
Desprendimiento de tierras y/o rocas por:
filtraciones líquidas o acuosas
alteración del terreno por variación importante de temperatura, exposición prolongada a la intemperie
fallo en las entibaciones o apuntalamientos
variación del grado de humedad del terreno
Caída de maquinaria para el movimiento de tierra al fondo de la excavación
Contactos eléctricos directos por presencia de cables eléctricos subterráneos en servicio, no señalizados
Explosiones o incendios por:

Rotura durante la excavación de algún servicio público existente en el solar (agua, gas, etc.) durante los trabajos de mantenimiento de la maquinaria
Almacenamiento incorrecto de combustible, grasas y aceite usado por la maquinaria
Ruina y hundimiento de los edificios colindantes por vibraciones producidas por maquinaria durante la excavación

Desplome y caídas de elementos de las estructuras de edificaciones colindantes afectadas
Desprendimiento y/o hundimiento del terreno por afloramiento del nivel freático
Deslizamientos de la coronación de los taludes
Inundaciones por filtración o afloramiento del nivel freático
Ruido
Vibraciones(maquinistas) Polvo ambiental

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

Antes de proceder al vaciado es necesario adoptar precauciones respecto a las características del terreno y a las instalaciones de distribución subterráneas.
Por ello, previamente a iniciar cualquier actividad ha de hacerse un estudio geotécnico en el que quede de manifiesto:

El talud natural, capacidad portante, nivel freático, contenido de humedad, filtraciones y estratificaciones

La proximidad de edificaciones y la incidencia que en ellas pueda tener la excavación a efecto de aplicar los apeos pertinentes

La proximidad de vías de comunicación y cruce de las mismas a distinto nivel en orden a realizar los apuntalamientos precisos, debido sobre todo a las vibraciones la localización de instalaciones subterráneas de agua, gas, electricidad y red de alcantarillado

Se acotará la zona reservada al movimiento de tierras mediante valla, verja o muro de altura no menor a 2 m durante el tiempo de la excavación. El vaciado se ejecutará con una inclinación de talud tal que se eviten desprendimientos. En caso contrario se instalará la correspondiente entibación u otros procedimientos de contención.

En las zonas y/o pozos en que haya riesgo de caída de más de 2 m, los trabajadores tendrán la posibilidad de utilizar cinturón de seguridad anclado a punto fijo o, en su caso, se dispondrán andamios o barandillas provisionales.

El borde de la coronación del talud o corte estará protegido mediante barandillas con listón intermedio y rodapiés.

No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.

El conjunto del vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos de excavación.

El frente de excavación se asegurará adecuadamente mediante:

Entibaciones

Pantallas, muros o estructuras de hormigón

Redes tensas o mallazo formado el talud apropiado

Bataches

Tablestacado

Está prohibido el descenso a las excavaciones o vaciados a través de la entibación o taludes. El acceso se efectuará a través de escaleras metálicas.

Se adoptarán precauciones añadidas cuando la excavación sea colindante a cimentaciones ya existentes, a vías o tránsito de vehículos, fijando los correspondientes testigos ante un probable movimiento del terreno y, en su caso, colocando los correspondientes apeos.

Cuando el fondo de la excavación esté inundado o anegado se utilizarán medios de achique proporcionales o se construirán ataguías de la suficiente resistencia.

El raseo y refino de las paredes de la excavación se efectuará, a ser posible, diariamente de forma que se eviten derrumbamientos parciales.

Se protegerá a los trabajadores frente al polvo y posibles emanaciones de gas.

Los itinerarios de evacuación de los operarios, en caso de emergencia, se mantendrán libres de obstáculos. La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad respecto de las líneas de conducción eléctrica.

En ciertos casos es necesario adoptar precauciones especiales mediante:

El desvío de la línea

Apantallamientos

Pórtico de limitación de altura

Los vehículos no pueden pasar por encima de los cables eléctricos que alimentan las máquinas, sino que se realizarán tendidos aéreos.

Las rampas para el movimiento de camiones o máquinas conservarán el talud natural que exija el terreno, que no será:

superior al 12% en los tramos rectos

superior al 8% en tramos curvos

El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas. Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Siempre que una máquina o vehículo parado inicie un movimiento brusco o simplemente el arranque, lo anunciará con una señal acústica.

En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se dispondrán de topes o barreras de seguridad para que sea imposible que los vehículos de carga se acerquen al borde del vaciado o excavación. La distancia aproximada en función de la estabilidad del terreno será de:

2 metros, los ligeros

4 metros, los pesados

Se instalará un punto de agua a presión en la salida al vial, para limpieza de elementos de rodadura e impedir por tanto ensuciar el mencionado vial con materiales procedentes de la excavación.

El acceso-salida de maquinaria a la obra, será dirigida por un señalero. Cuando se prevean interferencias entre maquinaria en un tajo se dispondrá de un señalista de maniobras.

El acceso del personal a las excavaciones se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

Protecciones colectivas

Las protecciones genéricas

Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad

Detector de gases

Equipos de protección individual

Los EPI previstos genéricos

Botas impermeables

Casco pantalla ventilada mecánicamente contra el polvo

Cinturón de seguridad de sujeción.

Mascara contra las emanaciones tóxicas.

Maquinaria

Dumper

Excavadora

Pala cargadora

Medios auxiliares

Puntales metálicos

Paneles de blindaje para sustentación de terrenos

7.2.3. CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS

Identificación de riesgos evitables

Contagios derivados de la insalubridad del lugar

Puesta en marcha fortuita de vehículos o maquinaria

Desprendimiento de tierras y/o rocas por:

-sobrecargas en bordes de la excavación o coronación de taludes por acopios de material

-vibraciones próximas (vehículos, trenes, maquinaria, martillos rompedores, etc.)

-Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierra y camiones por:

-inicio brusco de las maniobras

-mala visibilidad

-inexistencia de avisadores ópticos o acústicos

-abandono o estacionamiento indebido

-elevación o transporte de personas

-conducción imprudente

-arranque con motor embragado

-mantenimiento inadecuado de mecanismos de mando y control

-falta de señalización en las zonas de trabajo

-fallos del terreno

-permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina

Riesgos derivados de los problemas de circulación interna por mal estado de accesos y zonas de tránsito (embarrados, etc.)

Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos Hundimientos

Deslizamiento de tierras y/o rocas sobre los operarios

Alud de tierras y bolos por alteración de la estabilidad de laderas

Caída de maquinaria para el movimiento de tierra al fondo de la excavación

Explosiones o incendios por:

-durante los trabajos de mantenimiento de la maquinaria

-almacenamiento incorrecto de combustible, grasas y aceite usado por la maquinaria

Ruina y hundimiento de los edificios colindantes por vibraciones producidas por maquinaria durante la excavación

Deslizamientos de la coronación de los taludes

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas se seguirán también las siguientes:

La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad respecto de las líneas de conducción eléctrica.

En ciertos casos es necesario adoptar precauciones especiales mediante:

el desvío de la línea

apantallamientos

pórtico de limitación de altura

Los vehículos no pueden pasar por encima de los cables eléctricos que alimentan las máquinas, sino que se realizarán tendidos aéreos.

Las rampas para el movimiento de camiones o máquinas conservarán el talud natural que exija el terreno que no será:

superior al 12% en los tramos rectos

superior al 8% en tramos curvos

El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas. Se acotará la

zona de acción de cada máquina en su tajo.

Siempre que una máquina o vehículo parado inicie un movimiento brusco o simplemente el arranque, lo anunciará con una señal acústica.

En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se dispondrán de topes o barreras de seguridad para que sea imposible que los vehículos de carga se acerquen al borde del vaciado o excavación. La distancia aproximada en función de la estabilidad del terreno será de:

2 metros, los ligeros

4 metros, los pesados

El acceso del personal a las excavaciones se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

Protecciones colectivas

Las protecciones genéricas previstas

Los existentes durante la ejecución simultánea de trabajos de apertura de zanjas, vaciados o relleno de los mismos.

Equipos de protección individual

Los EPI genéricos previstos

Maquinaria

Dúmper

Pala cargadora

7.3. OBRA DE FÁBRICA DE HORMIGÓN IN-SITU

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos

Los derivados del movimiento de tierras

Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida

Atrapamiento al colocar la escollera

Cortes por manejo de redondos de acero y alambres

Aplastamiento debido a:

Caída de paquetes o redondos de ferralla durante las operaciones de carga y descarga

Operaciones inadecuadas durante el montaje de las armaduras

Dermatitis por contacto con hormigón

Electrocuciones por empleo inadecuado de vibradores eléctricos

Tropezos y torceduras al caminar sobre las armaduras

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos

Atrapamientos por corrimiento de tierras.
Proyección de partículas.
Proyección de gotas de hormigón a los ojos.
Caída de objetos en manipulación.
Afecciones reumáticas (trabajos en ambientes húmedos).

Medidas preventivas

Antes de iniciar los trabajos se buscarán lugares estratégicos para acopiar los materiales y evitar movimientos de maquinaria anómalos.

Se evitará en todo momento el tránsito de trabajadores en el radio de acción de los trabajos.

Durante el transporte de materiales, desde la zona de acopios hasta su aplomado en el punto de acomodación, se impedirá la situación de trabajadores en el radio de acción.

En la construcción de obras de fábrica, los encofrados se sujetan convenientemente para evitar su desplome en el hormigonado y después del desencofrado se limpiarán las tablas y los paramentos de puntas y demás elementos salientes.

La utilización de paneles de encofrado requerirá la utilización de plataformas de trabajo adosadas a los mismos con sus correspondientes protecciones.

Se pondrá especial cuidado en que los andamios para el hormigonado de los muros cumplan la normativa vigente de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

Todas las zonas de excavación existentes en la zona, habrán sido saneadas o protegidas de tal forma que no exista el riesgo de caída de materiales a zonas en las que se ejecutan trabajos.

Todas aquellas zonas que presenten un salto de cota, se protegerán con elementos provisionales hasta la colocación de los cierres definitivos.

Durante los trabajos de hormigonado se realizará una sujeción suficiente de la boca de vertido.

Si el vertido se hace directamente con canaleta se preparará adecuadamente el terreno por el que se ha de circular.

Protecciones colectivas

Las protecciones genéricas
Barandillas provisionales u otros medios
Cuerdas de amarre de cinturones de seguridad
Anclajes de seguridad

Equipos de protección individual

Los EPI genéricos
Botas impermeables
Ropa de trabajo adecuada
Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos
Mascara contra las emanaciones tóxicas y el polvo
Fajas y muñequeras contra los esfuerzos
Maquinaria
Camión hormigonera
Bomba de hormigonado

Sierra circular
Vibrador
Eslingas y estribos
Escaleras de mano

7.4. MURO PREFABRICADO

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos
Lesiones y/o heridas en pies por objetos punzantes
Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas
Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)
Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos
Aplastamientos
Atrapamiento por vuelco de piezas prefabricadas
Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.

Atrapamiento por o entre objetos
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Desprendimiento de cargas suspendidas

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas se seguirán también las siguientes:

El montaje de la estructura de hormigón prefabricado (pilares, jácenas, forjado y cubierta) se realizará exclusivamente por personal especializado.

Se extremarán las precauciones o se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o niebla espesa. Se paralizará la actividad cuando la velocidad del viento sea superior a 50 Km/h.

Los accesos a obra, así como el terreno por donde deban instalarse grúas o transitar camiones de gran tonelaje, deberán estar nivelados y compactados y no tener impedimentos (zanjas u otros obstáculos) para realizar los trabajos de montaje con la máxima seguridad.

Lo más frecuente es que los materiales se coloquen directamente en obra desde el camión de transporte con el apoyo de grúas autopropulsadas. No obstante, si procediese su acopio, se habilitarán espacios adecuados para las piezas, convenientemente señalizados y cerca de los medios de elevación. La zona donde se apilen los elementos estará compactada y las piezas apilarán ordenadamente sobre durmientes. El almacenaje debe efectuarse en orden a como tengan que utilizarse e instalarse las piezas en obra.

Previamente al inicio de cada etapa de los trabajos se comprobará el estado de los elementos auxiliares de elevación (sirgas o eslingas, enganches, pestillos, etc.).

En el izado de la estructura se tendrán en cuenta las consideraciones y normas de seguridad apuntadas para trabajos en proximidad de líneas eléctricas.

En el montaje de pilares y vigas intervendrán tres operarios, dos para guiar la pieza a través de cuerdas, uno por cada extremo, y el tercero dirigirá al conductor.

Para el montaje de muros, una vez revisados el estado de los cables y del bulón a utilizar para su levante, se comenzará a elevarlos lentamente cuidando que nadie permanezca bajo el radio de acción de los mismos.

Una vez posicionado el muro a colocar sobre la cimentación y antes de retirar los cables, se fijará con 4 cuñas por cara y se extraerá el bulón desde el suelo mediante

dos cuerdas, una suelta primeramente el pasador de seguridad y otra tira del bulón haciéndolo caer, evitándose así la ascensión de un operario a desenganchar el pilar.

Protecciones colectivas

Las protecciones genéricas

Cables fiadores para cinturones de seguridad

Cuerdas fiadoras

Equipos de protección individual

Los EPI genéricos

Botas impermeables

Casco de seguridad

Cinturón de seguridad tipo arnés contra las caídas

Guantes de cuero

Calzado de seguridad con plantilla antideslizante

Maquinaria

Grúa autopropulsada

Medios auxiliares

Plataforma elevadora/ Andamio HD-1000

Escaleras

Trácteles

Herramientas manuales

7.5. RED DE SANEAMIENTO

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos

Los derivados del movimiento de tierras Los derivados de trabajos con hormigón

Electrocución, inundación súbita, etc. por interferencias con conducciones subterráneas Asfixia (por gases de alcantarillado o falta de oxígeno)

Sobre esfuerzos (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas) Estrés térmico (temperatura alta)

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos

Atrapamientos por corrimiento de tierras.

Caída de objetos en manipulación.

Pisadas sobre terrenos irregulares o sobre materiales. Atrapamiento entre objetos (ajustes: tuberías y sellados).

Ataque de roedores o de otras criaturas asilvestradas en el interior del alcantarillado.

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

Las zanjas y pozos que se excaven para la introducción de canalizaciones y la ejecución de arquetas, se realizarán con medios mecánicos.

Las zanjas de profundidad superior a 1,30 metros serán entibadas o, a juicio de la Dirección Facultativa, convenientemente taluzadas.

Si es posible, el cajón de encofrado de las arquetas se montará en el exterior para luego con la ayuda de la grúa introducirlo completo en el pozo.

Una vez desencofradas las arquetas, se pondrán tapas provisionales hasta que se coloquen las definitivas.

Se utilizarán escaleras de mano para entrar y salir. Se utilizarán detectores de conducciones enterradas.

Si fuese necesario se realizará ventilación y extracción forzadas;

Las zanjas se señalarán con cordón de balizamiento o vallas metálicas colocadas a un metro del borde.

Se prohíbe expresamente que los operarios que se encuentren trabajando en el interior de zanjas de más de 1 m. de profundidad no utilicen el casco de seguridad.

Se consultarán los planos de los servicios existentes antes de iniciar cualquier tipo de penetración en el terreno.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas genéricas

Tapas provisionales.

Vallas metálicas limitadoras.
Cordón de balizamiento.

Equipos de protección individual
Los EPI genéricos
Buzo o ropa de trabajo adecuada.
Botas de seguridad resistentes a la penetración y absorción de agua.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear
Retroexcavadora.
Grúa autopropulsada.
Dumper.
Eslingas y estrobos.
Escaleras de mano.

7.6. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos
Lesiones y/o heridas en pies por objetos punzantes
Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas
Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)
Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos
Aplastamientos
Atrapamiento por vuelco de piezas prefabricadas
Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
Atrapamiento por o entre objetos
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Desprendimiento de cargas suspendidas

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

El montaje de la estructura de hormigón prefabricado (pilares, jácenas, forjado y cubierta) se realizará exclusivamente por personal especializado.

Se extremarán las precauciones o se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o niebla espesa. Se paralizará la actividad cuando la velocidad del viento sea superior a 50 Km/h.

Los accesos a obra, así como el terreno por donde deban instalarse grúas o transitar camiones de gran tonelaje, deberán estar nivelados y compactados y no tener impedimentos (zanjas u otros obstáculos) para realizar los trabajos de montaje con la máxima seguridad.

Lo más frecuente es que los materiales se coloquen directamente en obra desde el camión de transporte con el apoyo de grúas autopropulsadas. No obstante, si procediese su acopio, se habilitarán espacios adecuados para las piezas, convenientemente señalizados y cerca de los medios de elevación. La zona donde se apilen los elementos estará compactada y las piezas apilarán ordenadamente sobre durmientes. El almacenaje debe efectuarse en orden a como tengan que utilizarse e instalarse las piezas en obra.

Previamente al inicio de cada etapa de los trabajos se comprobará el estado de los elementos auxiliares de elevación (sirgas o eslingas, enganches, pestillos, etc.).

En el izado de la estructura se tendrán en cuenta las consideraciones y normas de seguridad apuntadas para trabajos en proximidad de líneas eléctricas.

En el montaje de pilares y vigas intervendrán tres operarios, dos para guiar la pieza a través de cuerdas, uno por cada extremo, y el tercero dirigirá al conductor.

Para el montaje de pilares, una vez revisados el estado de los cables y del bulón a utilizar para su levante, se comenzará a elevarlos lentamente cuidando que nadie permanezca bajo el radio de acción de los mismos.

Una vez posicionado el pilar a colocar sobre el cáliz y antes de retirar los cables, se fijará con 4 cuñas por cara y se extraerá el bulón desde el suelo mediante dos cuerdas, una suelta primeramente el pasador de seguridad y otra tira del bulón haciéndolo caer, evitándose así la ascensión de un operario a desenganchar el pilar.

Si el pilar se coloca sobre vainas, antes de retirar los cables se fijará mediante 4 tirantes con trácteles en distintas direcciones, para proceder seguidamente como en el apartado anterior.

Se cuidará especialmente que los tirantes se amarren, como mínimo, a la mitad de la altura del pilar en sentido vertical y a la carta parte de su altura en distancia horizontal sobre la zapata. Los ganchos a disponer en la zapata serán barras de acero de 12 mm. de diámetro y deberán anclarse en hormigón o a un lastre no menor de 3.000 kg. de peso.

Las jácenas que no vayan encajadas o envainadas en los pilares, sino que vayan simplemente apoyadas y tengan una longitud igual o mayor de 18 metros, deberán subirse hasta su posición final con 2 trácteles y asegurar la pinza al suelo cuando la jácena sea colocada en la posición final. Para evitar caídas en altura se realizará el montaje de las barras portacables y la colocación de la línea de vida antes de comenzar el izado de la pieza.

Las vigas se trasladarán colgadas por dos o cuatro puntos según los tipos, aplicando mordazas en los extremos de las eslingas de forma que vayan horizontales.

Cuando exista viento o ráfagas, se extremarán las precauciones para evitar que vuelque la grúa o que caiga y golpee a los trabajadores.

Las placas de forjado, sean alveolares o de otros tipos, deberán ser izadas con 4 puntos de amarre para elevarlas horizontalmente puesto que se colocarán en esta posición. Los montadores, tanto mientras montan la placa como cuando esperan la

siguiente placa a montar, deberán permanecer atados a las líneas de vida que previamente se habrán instalado en las jácenas.

Montaje de piezas de cubierta con jácenas, correas y portacanalón:

Las jácenas se izarán usando los 2 ganchos dispuestos para tal fin hasta su posición en los pilares.

Antes del izado de las jácenas se colocará una línea de vida, consistente en una cuerda semiestática de 10 mm de diámetro con punto de rotura superior a 3.000 kg., amarrada a las dos barras soporte de línea de vida que van fijadas a la pieza. De esta manera el montador tendrá una línea donde asegurar el mosquetón de su arnés de seguridad y podrá desplazarse por la pieza de forma segura tanto para soltar los cables de la grúa como para montar las correas.

La barra de anclaje utilizada como soporte de la línea de vida estará diseñada para recoger la cuerda que se extiende a lo largo de la jácena desde un extremo hasta el otro y a cierta altura para no entorpecer al operario en sus desplazamientos. Podrá además darse la vuelta al sistema y cambiarse de posición en función del lado en que se deban montar las correas.

Para acceder el montador a la parte superior de las vigas jácenas de cubierta se emplearán escaleras de aluminio o, si la altura fuese excesiva, por medio de plataforma elevadora.

Para transitar el montador, en altura, sobre las vigas jácenas de cubierta, hará uso en todo momento del arnés de seguridad y de la fijación mediante el mosquetón a la cuerda de línea de vida instalada previamente sobre la misma.

Una vez colocadas las jácenas se izarán los portacanalones y las correas para su apoyo en la estructura.

Montaje de piezas de cubierta con vigas tipo delta, correas en U y vigas en Y:

Las deltas se izarán usando los 4 ganchos dispuestos para tal fin hasta su posición en los pilares.

Antes del izado de las deltas se colocará una línea de vida, consistente en una cuerda semiestática de 10 mm de diámetro con punto de rotura superior a 3.000 kg., amarrada a las tres barras soporte de línea de vida que van fijadas a la pieza (en los dos extremos y en la parte superior de la viga). De esta manera el montador tendrá una línea donde asegurar el mosquetón de su arnés de seguridad y podrá desplazarse

por la pieza de forma segura tanto para soltar los cables de la grúa como para montar las correas.

La barra de anclaje utilizada como soporte de la línea de vida estará diseñada para recoger la cuerda que se extiende a lo largo de la viga tipo delta desde un extremo hasta el otro y a cierta altura para no entorpecer al operario en sus desplazamientos. Podrá además darse la vuelta al sistema y cambiarse de posición en función del lado en que se deban montar las correas.

Para acceder el montador a la parte superior de las vigas jácenas de cubierta se emplearán escaleras de aluminio o, si la altura fuese excesiva, por medio de plataforma elevadora.

Para transitar el montador, en altura, sobre las vigas jácenas de cubierta, hará uso en todo momento del arnés de seguridad y de la fijación mediante el mosquetón a la cuerda de línea de vida instalada previamente sobre la misma.

Una vez colocadas las deltas y las jácenas se izarán las correas y las vigas tipo Tau para apoyarse en la estructura.

Montaje de cubiertas con vigas en U invertida y vigas en Y:

Este montaje se refiere a la colocación de tegolo, jácenas, lastrinas, placas de cubierta y terminales. Los tegolos se izarán usando los 4 ganchos dispuestos para tal fin hasta su posición en las vigas H. Una vez izado el tegolo se colocará una línea de vida, consistente en una cuerda semiestática de 10 mm de diámetro con punto de rotura superior a 3.000 kg., amarrada a las dos barras soporte de línea de vida que van fijadas a la pieza. De esta manera el montador tendrá una línea donde asegurar el mosquetón de su arnés de seguridad y podrá desplazarse por la pieza de forma segura tanto para soltar los cables de la grúa como para montar las lastrinas y las placas de cubierta.

La barra de anclaje utilizada como soporte de la línea de vida estará diseñada para recoger la cuerda que se extiende a lo largo de la pieza desde un extremo hasta el otro y a cierta altura para no entorpecer al operario en sus desplazamientos. El anclaje deberá ser estabilizado mediante los tornillos laterales y fijado con el pasador de seguridad.

Anejo IV Estudio de seguridad y salud

Para acceder el montador a la parte superior de las vigas jácenas de cubierta se emplearán escaleras de aluminio o, si la altura fuese excesiva, por medio de plataforma elevadora.

Para transitar el montador, en altura, sobre las vigas jácenas de cubierta, hará uso en todo momento del arnés de seguridad y de la fijación mediante el mosquetón a la cuerda de línea de vida instalada previamente sobre la misma.

Una vez colocadas las deltas y las jácenas se izarán las correas y las vigas tipo Tau para apoyarse en la estructura. Montada la primera altura de pilares, se colocarán bajo ésta redes horizontales de seguridad. Ha de evitarse dejar las mangueras o cables eléctricos desordenados por el suelo.

El proceso de montaje de la estructura de hormigón prefabricado requiere una señalización en planta o solar para evitar que las zonas de influencia afectada sea ocupada por operarios, almacenamiento, casetas, vehículos, etc., señalización que se efectuará prioritariamente con cinta plástica y marcará itinerarios adecuados con los carteles pertinentes.

Se prohíbe ascender por la estructura y desplazarse sobre los perfiles o agarrados a los cables del aparejo.

El ascenso o descenso se efectuará a través de escaleras metálicas reglamentarias.

Si algunos trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

En caso de utilizar plataformas elevadoras motorizadas, se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas

Las protecciones genéricas

Cables fiadores para cinturones de seguridad

Cuerdas fiadoras

Redes horizontales

Equipos de protección individual

Los EPI genéricos Botas impermeables Casco de seguridad
Cinturón de seguridad tipo arnés contra las caídas Guantes de cuero
Calzado de seguridad con plantilla antideslizante

Maquinaria

Grúa autopropulsada

Medios auxiliares

Plataforma elevadora/ Andamio HD-1000 Escaleras
Trácteles Herramientas manuales

7.7. CUBIERTAS

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos

Cortes por uso de herramientas manuales (tijeras, cuchillas) Explosiones e incendios
Intoxicaciones por inhalación de emanaciones nocivas
Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra Vuelco
de las pilas de acopios de materiales
Riesgos derivados de la utilización del atornillador Afecciones en la piel
Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos
Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletinas,
llanas, etc.)
Dermatitis por contacto con cementos, cales, etc. Riesgos derivados de la utilización
de morteros
Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas Trauma
sonoro por contaminación acústica
Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias,
temperaturas extremas, etc.)

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos

Atrapamientos de dedos entre objetos pesados

Caídas de materiales transportables

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Desprendimiento de cargas suspendidas

Hundimiento de materiales diversos por mal asentamiento en cubierta

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

Para la descarga de las piezas en el punto de almacenamiento se utilizará una autogrúa que, mediante eslingas o estrobos las amarrará desde dos puntos distanciados para equilibrar mejor el conjunto. Se aplicarán mordazas en los extremos de las eslingas de forma que vayan horizontales. Se prestará especial atención a las eslingas o estrobos durante el desarrollo de las obras, realizando una serie de revisiones de los mismos, desechándolos cuando su uso pueda suponer un riesgo añadido.

El proceso para el izado, desplazamiento y colocación de las piezas, se describe en el Pliego de Condiciones.

Durante las operaciones de izado y transporte de materiales se debe evitar la permanencia o el paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando si fuera necesario el área de trabajo.

Desde la fase anterior de estructura se mantendrán colocadas las redes horizontales de cubierta.

Los huecos horizontales existentes en la cubierta para la colocación de las claraboyas estarán protegidas mediante paños horizontales de red. Estos paños de red no se retirarán hasta finalizar totalmente la cubrición y remate del edificio.

El perímetro de la cubierta estará protegido mediante barandillas de una altura mínima de 90 cm para evitar caídas de personas a distinto nivel. Las barandillas irán provistas de barra intermedia y de rodapiés, para evitar caídas de objetos.

Se instalarán puntos fijos estratégicamente situados en la cubierta para el posterior tránsito por la misma, para trabajos de reparación o mantenimiento.

Se tendrán en cuenta las normas dadas en puntos anteriores para transporte de cargas, tránsito por obra, accesos a cubierta (escalera sobre torre sencilla con protecciones reglamentarias) y ejecución de trabajo.

Los trabajos de remates, embocaduras, inicio de bajantes, que se realicen en el borde de la cubierta, se harán con la andamiada perimetral, a instalar, o bien con el cinturón de seguridad.

Se colocarán cables guía para el amarre de los cinturones de seguridad.

La zona de trabajo y tránsito se mantendrá en buen estado de orden y limpieza.

Todos los materiales depositados en la cubierta estarán anclados a la estructura de la misma, de tal forma que no puedan caer a niveles inferiores por rodadura o por efectos climatológicos.

Los trabajos de impermeabilización con materiales bituminosos se efectuarán con seguridad.

Las bombonas de propano estarán provistas de manorreductor y se almacenarán en lugares ventilados y abiertos. Las que estén fuera de servicio se mantendrán con el capuchón cerrado.

Los calderetes de betún fundido se ubicarán en lugares estables y distantes de productos combustibles e inflamables.

Hay que evitar que los productos bituminosos entren en contacto con la piel.

Todos aquellos trabajos para los que fuese necesario acceder a la cubierta recogidos en el presente capítulo, serán realizados por personal competente y accediendo a través de un andamio normalizado para acceso a cubierta.

Una vez accedido a la cubierta de la nave y anclando el cinturón de seguridad en el dispositivo de seguridad deslizante de los cables fiadores, se transitará hasta el punto de trabajo.

Si la situación de los trabajos presenta riesgo de proyectar materiales a niveles inferiores (borde de nave o zonas próximas a lucernarios), se señalizará y vallará adecuadamente la zona inferior.

El descenso de la cubierta se realizará de forma inversa a la indicada en puntos anteriores. Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

Anejo V: ESTUDIO DE SOLUCIONES

El objetivo es la realización de un estudio comparativo para comprobar la viabilidad de dos o varias soluciones diferenciadas entre sí, en todos los ámbitos posibles (tipología estructural, cerramientos, tabiquería, acabados...), para obtener un resultado que nos pueda aportar beneficios en el campo económico, medio ambiental y en tiempos de ejecución.

Para ello se ha optado por una planta cuadrada y no de otra forma (rectangular, poligonal, circular....) porque es la forma más estable de las estructuras y conseguir hacer un cubo puesto que la base y la altura son de 10x10 m². La estructura es metálica porque para una misma sección el pilar metálico aguanta más que una estructura de hormigón. Además su colocación es más sencilla que la de hormigón, porque hay pilares inclinados y tanto si el hormigón es prefabricado como in-situ es mucho más complicado su colocación.

El muro cortina exterior se debe a la estética que requiere el propio edificio, es un edificio principal que va a ser donde se gestione todo lo relacionado con la industria en la está, y por ello necesita que estética y visualmente sea llamativo. Sera paneles de 0.4x1.5 m² con un marco de 0.1 metros que estarán perfectamente unidos entre sí para evitar pérdidas de calor del edificio.

Se ha visto que para las necesidades del edificio era conveniente tres plantas, para poder separar las distintas partes la parte de recepción y entrada de los trabajadores (por los vestuarios), las zona de atención al cliente mas especifica, en la que solo hay despachos y la zona de descanso de los trabajadores donde hay distintas salas para el tiempo que tengan de ocio. Se ha incluido un vestuario porque es necesario para los empleados una zona para poder cambiarse si es preciso.

Los despachos son de distinto tamaño para poder adaptarse a las necesidades de cada departamento. Y se ha optado por poner parquet en ellos para dar un ambiente más cálido a las estancias. Sin embargo en baños, en el vestuario y en la cocina-comedor se ha optado por gres porque es más fácil su limpieza y además si cae agua al mismo no tendrá los problemas que podría tener el parquet.

Las instalación de calefacción y aire acondicionado se han separado porque una instalación única requiere una bomba de gran potencia, y eso conlleva unas grandes dimensiones que sería difícil de adaptar dentro del edificio. Por eso la instalación de calefacción se hace mediante radiadores, con la caldera en la sala de maquinas, y el aire acondicionado se hace por un tubo flexible por el techo con distintas salidas de rejilla, y la maquina se colocara en la azotea junto a la maquinaria del ascensor.

Anejo V: estudio de soluciones

Los muros de separación entre despachos y zonas poco ruidosas se hacen con paneles de pladur debido a que tienen un reducido espesor y aíslan del ruido lo suficiente para que no se escuche nada. De igual forma por ser zonas de ruidos la escalera y el ascensor cuentan con un muro de ladrillo. También habrá muros de ladrillo en los aseos y en el vestuario.

Los halógenos y los fluorescentes se han elegido adaptándose a la estancia en la que están y la luz que se requiere en la misma, siendo de bajo consumo para contaminar menos. Para los despachos y zonas en las que se necesita luz se ha puesto un fluorescente doble de una potencia de 48W, mientras que en los baños hay halógenos de menor potencia, que se adaptan al uso que se va a dar y porque son estancias de un tamaño reducido, y en los pasillos se ha elegido otro tipo de halógeno, porque son zonas que están encendidas gran parte de la jornada.

Las puertas son de madera porque la carpintería es más barata y estéticamente más llamativa y acorde con el edificio. Mientras que las puertas exteriores son de vidrio para que se integren en la estructura del muro cortina, siendo una puerta doble la entrada principal y una puerta sencilla la entrada de los trabajadores al vestuario.

Se buscan materiales que no contaminen mucho medioambientalmente, para reducir la contaminación. Y los materiales que tengan menor volumen y peso con las mismas características que los mismos materiales pero con un mayor volumen y peso. También se ha visto que económicamente y respecto a los plazos de entrega es la opción más viable.

Anejo VI: IMPACTO AMBIENTAL

Según recoge la ley 11-2003 de prevención ambiental de Castilla y León en los anexos I: Categorías de actividades e instalaciones contempladas en el artículo 10, anexo II: Actividades e instalaciones exentas de calificación e informe de las comisiones de prevención ambiental y anexo III: Proyectos de obras, instalaciones o actividades sometidos a evaluación de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 46.1

El edificio proyectado de oficinas no está contemplado en la ley con la actividad que va a realizar, por lo tanto no necesitara un estudio de impacto ambiental

Documento n°2: PLANOS

Índice

1. Situación	189
2. Emplazamiento	190
3. Planta general de la instalación	191
4. Cimentación	192
5. Distribución y acotación plantas	193
6. Secciones	194
7. Fontanería	195
8. Iluminación	196
9. Saneamiento	197
10. Calefacción	198
11. Incendios	199
12. Estructura en 3D	200

Documento nº3: PLIEGO DE CONDICIONES

CAPITULO PRELIMINAR. DISPOSICIONES GENERALES.....	208
NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.....	208
DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.	208
CAPITULO I. CONDICIONES FACULTATIVAS.	208
EPÍGRAFE 1º DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS	208
EL INGENIERO DIRECTOR	208
EL INGENIERO O INGENIERO TÉCNICO	209
EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	209
EL CONSTRUCTOR	210
EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS	211
EPÍGRAFE 2.º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	211
VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	211
OFICINA EN LA OBRA.....	211
REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA.....	212
PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA.....	212
TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE	212
INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	213
RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA	213
RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO.....	213
FALTAS DEL PERSONAL.....	214
EPÍGRAFE 3º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES	214
CAMINOS Y ACCESOS	214
REPLANTEO.....	214
COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	215
ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	215
FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.....	215
AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR	216
PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.....	216

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA	216
CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	216
OBRAS OCULTAS.....	217
TRABAJOS DEFECTUOSOS	217
VICIOS OCULTOS.....	218
DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA	218
PRESENTACIÓN DE MUESTRAS.....	218
MATERIALES NO UTILIZABLES	218
MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS	219
GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.....	219
LIMPIEZA DE LAS OBRAS	219
OBRAS SIN PRESCRIPCIONES	220
EPÍGRAFE 4º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANejas DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES	220
DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	221
MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA.....	221
PLAZO DE GARANTÍA	221
CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	221
DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA	222
CAPITULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS.	222
EPÍGRAFE 1. ° PRINCIPIO GENERAL.....	222
EPÍGRAFE 2. ° FIANZAS Y GARANTIAS.....	222
FIANZA PROVISIONAL	222
EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA	223
DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL	223
DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES	223
EPÍGRAFE 3º DE LOS PRECIOS	224
COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....	224
PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.....	225
PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	225
FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS.....	225

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS	226
ACOPIO DE MATERIALES	226
EPÍGRAFE 4º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	226
ADMINISTRACIÓN	226
OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA.....	227
OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA	227
LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	228
ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA.....	228
NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS	229
RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS	229
RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR.....	230
EPÍGRAFE 5. ° DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	230
FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS	230
RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	231
MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS	232
ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.....	232
ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS.....	233
PAGOS	233
ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	233
EPÍGRAFE 6. ° DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	234
IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	234
DEMORA DE LOS PAGOS.....	234
EPÍGRAFE 7º VARIOS	235
MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS	235
UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.....	235
SEGURO DE LAS OBRAS.....	235
CONSERVACIÓN DE LA OBRA.....	236
USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR.....	237
CAPITULO III. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.	237
EPÍGRAFE 1. ° CONDICIONES GENERALES.....	237
CALIDAD DE LOS MATERIALES.	237

PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES.....	237
MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO.....	238
CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.....	238
EPÍGRAFE 2º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	239
EC Acondicionamiento y cimentación	239
ECCM Muros	239
ECMD Drenajes.....	246
ECME Explanaciones.....	252
ECMR Rellenos	260
ECMT Transportes	262
ECMZ Zanjas, pozos y batches.....	264
ECPE Encepados.....	269
ECPI In situ	273
ECPF Prefabricados.....	281
ECSC Zapatas continuas.....	287
ECSL Losas.....	293
ECSZ Zapatas aisladas.....	298
EE Estructuras	303
EEA Acero	303
EEAS Soportes	318
EEAV Vigas	321
EEE Encofrados.....	324
EEEM Madera	329
EEFH Hormigón.....	333
EEH Hormigón armado.....	340
EEHL Losas / Forjados reticulares	356
EEHS Soportes.....	363
EEHV Vigas	368
EES Mixtas	373
EF Fachadas y particiones	376
EFAD Vidrios dobles.....	376
EFFV Vidrio	382
EFIC Muros cortina	388

EFML Aleaciones ligeras	394
EFPM Madera	399
EFPV Vidrio	403
EFR Remates	406
EFTC Cerámica.....	410
EFTE Yeso y escayola	416
EFVL Aleaciones ligeras	420
EI Instalaciones.....	424
EICA Aire acondicionado	424
EICC Calefacción.....	434
EIFF Combustibles líquidos.....	442
EIFF Baja tensión	450
EIEP Puesta a tierra.....	459
EIFA Abastecimiento.....	464
EIFF Agua fría y caliente.....	471
EIFS Aparatos sanitarios	480
EII Iluminación Interior	484
EII Iluminación Emergencia	487
EIP Protección Incendios.....	491
EISA Alcantarillado.....	499
EISD Depuración y vertido	504
EISS Saneamiento	508
EITA Ascensores.....	517
EN Aislamientos.....	524
ENI Impermeabilización	524
EQ Cubiertas	528
EQAT Transitables, no ventiladas	528
ER Revestimientos.....	537
ERPA Alicatados.....	537
ERPE Enfoscados.....	545
ERPP Pinturas	550
ERSR Cerámica.....	556
ERSS Soleras	564
ERT P Placas	569

Documento nº3: Pliego de condiciones

ES Señalización y Equipamiento	572
ESI Indicadores Luminosos.....	572
Anexo de Normativa Técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras.....	574
Reglamentos e Instrucciones	574
Instrucciones y Pliegos de Recepción	574
Código Técnico de la Edificación	575

CAPITULO PRELIMINAR. DISPOSICIONES GENERALES.

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1. El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al

Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero y al Ingeniero o Ingeniero Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de: sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. ° Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. ° Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
3. ° El presente Pliego de Condiciones particulares.
4. ° El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Arquitectura.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO I. CONDICIONES FACULTATIVAS.

EPÍGRAFE 1º DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

EL INGENIERO DIRECTOR

Artículo 3. Corresponde al Ingeniero Director:

a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.

b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.

d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Ingeniero o

Ingeniero Técnico, el certificado final de la misma.

EL INGENIERO O INGENIERO TÉCNICO

Artículo 4. Corresponde al Ingeniero o Ingeniero Técnico:

a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. de R.D. 314/1979, de 19 de Enero.

b) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Constructor.

d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Artículo 5. Corresponde al Coordinador de seguridad y salud:

a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor.

b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 6. Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Ingeniero o Ingeniero Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero o Ingeniero Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Ingeniero o Ingeniero Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.

k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS

Artículo 7. Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 6.

EPÍGRAFE 2.º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 8. Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 9. El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 6k.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

Artículo 10. El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 11. El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero o al Ingeniero o Ingeniero Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 12. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 13. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 14. El Constructor podrá requerir del Ingeniero o del Ingeniero o Ingeniero Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 15. Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero o Ingeniero Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

Artículo 16. El Constructor no podrá recusar a los ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 17. El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 18. El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratista e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 19. El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 20. El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero o Ingeniero Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 21. El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Ingeniero o Ingeniero Técnico y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 22. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 23. De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 24. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 25. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 26. El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 27. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e

instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero o el Ingeniero o Ingeniero Técnico, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12.

OBRAS OCULTAS

Artículo 28. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro, al Contratista, firmados todos ellos por los dos.

Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 29. El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero o Ingeniero Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero o Ingeniero Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 30. Si el Ingeniero o Ingeniero Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 31. El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de 'todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero o Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 32. A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 33. El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero o Ingeniero Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 34. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero a instancias del Ingeniero o Ingeniero Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 35. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 36. Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 37. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

EPÍGRAFE 4º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANejas DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 38. Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, del Ingeniero y del Ingeniero o Ingeniero Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

Artículo 39. El Ingeniero Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 40. Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero o Ingeniero Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 41. El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 42. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 43. En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo,

en el que establezca el Ingeniero Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el artículo 35.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS.

EPÍGRAFE 1. ° PRINCIPIO GENERAL

Artículo 44. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 45. El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2. ° FIANZAS Y GARANTIAS

Artículo 46. El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

FIANZA PROVISIONAL

Artículo 47. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 48. Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Ingeniero-Director, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

Artículo 49. La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 50. Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

EPÍGRAFE 3º DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 51. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos más Costes Indirectos.

PRECIO DE CONTRATA

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IGIC gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 52. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 53. Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 54. En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 55. Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 56. El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

EPÍGRAFE 4º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 57. Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el artículo 7 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 58. Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por si o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 59. Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes à la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 60. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero o Ingeniero Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 61. Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes

de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero o Ingeniero Técnico redactarán, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 62. No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniero-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 63. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 64. En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5. ° DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 65. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. ° Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2. ° Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3. ° Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4. ° Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5. ° Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 66. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Ingeniero los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales". Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido. El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 67. Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 68. Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 69. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

PAGOS

Artículo 70. Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 71. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particular o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3. ° Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6. ° DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 72. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

DEMORA DE LOS PAGOS

Artículo 73. Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7º VARIOS

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

Artículo 74. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Artículo 75. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 76. El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa

del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 77. Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

Artículo 78. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

CAPITULO III. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

EPÍGRAFE 1. ° CONDICIONES GENERALES

CALIDAD DE LOS MATERIALES.

Artículo 79. Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES.

Artículo 80. Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad.

Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO.

Artículo 81. Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.

Artículo 82. Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

EPÍGRAFE 2º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

EC Acondicionamiento y cimentación

ECC Contenciones

ECCM Muros

1. Especificaciones

Muro de hormigón en masa o armado para cimentación en sótanos o de contención de tierras, con o sin puntera y con o sin talón, encofrado a una o dos caras.

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.

Los muros de sótano son aquellos que sirven, por un lado, de cimentación de los forjados o pilares de una edificación que sobre él se apoya y, por otro lado, deben contener el empuje del terreno, caso de que éste presente cotas diferentes a ambos lados del muro.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia y 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.
- Membranas impermeabilizantes (NBE-QB-90).
- Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

- Membrana impermeabilizante.

- Identificación. Fabricante.

- Aspecto. Dimensiones. Masa. Según NBE-QB-90.

- Distintivos de calidad. Sello INCE- Marca AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos (según normas UNE): Identificación y composición de membranas. Dimensiones y masa por unidad de área. Resistencia al calor y pérdida por calentamiento. Doblado y desdoblado.

Resistencia a la tracción y alargamiento en rotura. Estabilidad dimensional. Composición cuantitativa. Envejecimiento artificial acelerado.

- Sellado de juntas.

- Identificación. Fabricante.

- Certificado de conformidad de la Producción. Homologación MICT.

- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El 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, cumpliéndose además las indicaciones del artículo 65 de la Instrucción EHE y del subcapítulo EEE-Encofrados.

Compatibilidad

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco. El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Se comprobará que el terreno de cimentación coincide con el previsto en el informe geotécnico. Será objeto de estudio especial cuando el nivel freático pueda alcanzar a base de cimentación del muro. Se colocarán previamente los elementos enterrados de las instalaciones de puesta a tierra. Los conductos que atraviesen el muro lo harán en dirección normal al fuste, colocándolos sin cortar las armaduras. Para huecos de muros con diámetros mayores de 15 cm, se solicitará a la Dirección Facultativa el correspondiente permiso y un estudio de refuerzo de armaduras. Se efectuará el replanteo general del muro, comprobando las cotas, niveles y dimensiones con las tolerancias indicadas en proyecto.

Fases de ejecución

Además de las especificaciones generales indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes:

- En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.
- Ejecución de la ferralla:
 - de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera;
 - del fuste del muro, y posterior encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón;
 - de zunchos y vigas de coronación y disposición de armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

Recubrimientos de las armaduras.

Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el artículo 37.2.4. de la Instrucción 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 artículos 37.2.5 y 66.2 de la Instrucción EHE.

- Hormigonado.

Hormigonado de 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.

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.

- Juntas.

En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

- Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: La superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.

- Juntas de contracción: Son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón. Las distancias entre estas juntas son diferentes para el cimiento y para el alzado, dependiendo del tipo de clima y época del año, para el cimiento, con distancias máximas entre 10 y 18 m, y de la altura, para el alzado, con distancias máximas de 7,50 m. Se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.

- Juntas de dilatación: Son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento. Se dispondrán, en función del rigor del clima, cada 20-30 m y cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La junta será de 2-3 cm de espesor, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.

- Curado.

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 Instrucción EHE.

- Desencofrado.
- Impermeabilización y drenaje.

Para impermeabilizar el trasdós se aplicará una pintura asfáltica sobre la superficie o, si se requiere una alta impermeabilidad, una tela asfáltica, que se protegerá cuando se realice el relleno del trasdós. Se drenará el trasdós del muro cuando sea posible, no desviando las aguas hacia el terreno próximo a la puntera, para evitar el hundimiento de la misma y el giro del muro. Para el drenaje y terraplenado se seguirán las especificaciones de los apartados ECMD-Drenajes, ECME-Explanaciones y ECMR-Rellenos.

Acabados

Para impedir la entrada de agua de escorrentía al trasdós del muro, si no existe una calzada o acera impermeables sobre el relleno, la última capa de relleno se realizará con arcilla, compactándola y dotándola de pendiente hacia una cuneta de recogida de aguas pluviales que envíe el agua fuera de las proximidades del muro.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 250 m² de muro. Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo.
 - Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes del muros y zanjas.
 - Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.
- Excavación del terreno. Según apartado ECMZ Zanjas, Pozos y Bataches.
- 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.

- Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimiento.
- Planeidad 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, de 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. Según apartado ECMD-Drenajes.
- 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:
 - Tolerancias. Según Anejo 10 de la Instrucción EHE.
- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

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.

4. Criterios de medición

- Metro lineal de muro.

Medido a eje del muro en la cota de arranque, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado. No se incluye la excavación, el material para impermeabilización de juntas, la impermeabilización superficial, el apuntalamiento, el encofrado, su colocación y retirada.

- Metro cúbico de hormigón en muros.

Volumen de hormigón vertido en muros de sótano, incluyendo su puesta en obra, vibrado y curado, medido a excavación teórica llena, y peso de acero ferrallado colocado. Descuento: Se deducirán huecos mayores de 2 m².

- Metro cuadrado de drenaje de pantalla de hormigón poroso, para protección de muro.

Incluidos capa de grava filtrante de separación entre pantalla y terreno, membrana impermeabilizante hasta coronación del muro, incluso humedecido de bloques.

5. Mantenimiento

Uso

No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y/o 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 red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.

Conservación

Cada año y después de períodos de grandes lluvias, se inspeccionará el muro y el terreno colindante. Se comprobará el estado del enmasillado de las juntas cada 5 años, renovándolo cuando sea necesario.

Reparación. Reposición

Cuando se observe alguna anomalía, un técnico competente 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.

EC Acondicionamiento y cimentación

ECM Movimiento de tierras

ECMD Drenajes

1. Especificaciones

Sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección contra la humedad de edificios, viales, obras de contención de tierras, depósitos, piscinas y zonas verdes y deportivas, etc. Consisten en tubos perforados, de material poroso o con juntas abiertas, colocados en el fondo de zanjas rellenas de material filtrante adecuadamente compactadas.

Para la protección de muros contra aguas procedentes de terrenos adyacentes se constituyen pantallas de placas porosas unidas entre sí, formando una superficie continua en posición vertical o ligeramente inclinada, con su arista inferior apoyada en un dren lineal, para interceptar y recoger aguas del subsuelo.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Drenes lineales.
 - Tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc., ranurados o de junta abierta.
 - Zanjas rellenas de grava.
- Drenes superficiales.
 - Pantallas formadas por placas porosas de bloques de hormigón o cerámicos, de PVC, etc.
 - Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o de áridos artificiales.
- Arquetas de hormigón.

Son elementos de unión entre drenes lineales en encuentros y cambios de dirección, pendiente y/o sección. Podrán ser ciegas, de registro y de ventilación.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Tubos de drenaje:

- Identificación. Diámetros.

- 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 y/o 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.

- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Se habrá realizado previamente la excavación en el terreno. Una vez abierta la zanja de drenaje, si su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable. En todo caso, el lecho de asiento se compactará hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Se efectuará el replanteo y la excavación de la zanja.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria:

- plano altimétrico de la zona, con indicación de cauces permanentes y torrenciales, afloramientos de agua y tipos de vegetación;

- localización de estratos con distinta permeabilidad;

- posición del nivel freático al final del período de lluvias;

- curvas granulométricas de los tipos de terreno de la zona afectada.

Fases de ejecución

- Ejecución del lecho de asiento de la tubería.
- Colocación de la tubería.

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin previa autorización de la dirección facultativa. Los tubos se tenderán en sentido ascendente, con los pendientes y alineaciones indicadas en proyecto. El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con los planos y las instrucciones del director de obra.

- Colocación del material filtrante.

Si la tubería se apoya en un estrato impermeable, se rellenará con el mismo material impermeable hasta que quede la generatriz superior de la tubería 5 cm por debajo del plano superior de dicho estrato, en caso de que se empleen tubos perforados, o hasta la altura que marquen los planos si se usan tubos con juntas abiertas. Si se empleasen tubos porosos, el material impermeable se limitaría al que corresponde al lecho de asiento. A partir de las alturas indicadas se proseguirá el relleno con material filtrante hasta la cota fijada. En el caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería, la zanja se rellenará con material filtrante.

Si la tubería es de juntas abiertas, deberán cerrarse éstas en la zona de contacto con su lecho de asiento. Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas, horizontales y de espesor uniforme. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría se crearán entre ellos superficies continuas de separación.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada no será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel. Los materiales de relleno estarán dispuestos sobre el terreno natural con el lecho de apoyo inclinado hacia los drenes lineales.

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible. Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

- Drenaje de muros de hormigón.

Se realizará apoyando sobre su tacón el dren lineal de forma que quede adosado al muro, sobre el que se dispondrá apoyada la pantalla de hormigón poroso. Entre la pantalla y el terreno, y a medida que se levante ésta, se interpondrá una capa de material filtrante de un espesor mínimo de 25 cm. En la otra cara de la pantalla porosa, ésta se recibirá al muro con mortero de agarre de cemento y arena de río, en la proporción especificada en proyecto.

Los drenes lineales se ventilarán si los terrenos son arcillosos o limosos, conectándolos con el exterior, utilizando en el primer caso arquetas de ventilación y en el segundo caso se ventilará por mechinales del muro o por tubos al exterior.

- Arquetas.

Colocados los drenes lineales, se realizarán las arquetas.

La tapa de la arqueta quedará fija cuando ésta sea ciega y podrá levantarse cuando sea registrable, con fines de conservación y limpieza de los drenes, situándose este tipo de arqueta en las uniones de los drenes principales y, como mínimo, cada 100 m en las líneas de drenes. Cuando la misión de la arqueta sea permitir la entrada de aire al sistema de drenaje, se comunicarán las arquetas ciegas con el exterior mediante unos tubos, o bien se dejarán unos orificios en las tapas de las arquetas registrables.

Acabados

Se acabará el relleno de la zanja con tierras procedentes de la excavación, extendidas por tongadas de 20 cm y apisonadas hasta alcanzar la densidad seca especificada para cada tipo de relleno.

Se acabará con una capa de arcilla de 20 cm de espesor cuando sobre el dren se rellene con terreno natural, para evitar el arrastre de finos sobre el material filtrante debido a las aguas superficiales.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Encachados.
 - Espesor, no inferior en el 10% a lo especificado.
- Drenes lineales.
 - Tubos. Profundidad. Disposición. Pendiente.
 - Material filtrante.
- Drenaje de muros.

- Lecho de apoyo del drenaje (gravas graduadas).
- Profundidad del drenaje, por encima del plano de apoyo de la cimentación.
- Conexión de los tubos. Disposición, adosados al muro. Arquetas, dimensiones, cota de solera, enrase de la tapa con el pavimento.
- Pendientes drenaje.
- Bloques porosos. Disposición. Correspondencia de los alvéolos verticalmente en toda la altura de la pantalla.
- Relleno filtrante. Compactación.
- Protección superior del relleno.
- Impermeabilización de soleras.
 - Tratamiento de la base o soporte. Planeidad.
 - Limpieza del soporte.
 - Colocación (según tipo de membrana). Continuidad. Solapos. Sellado.
 - Juntas estructurales. Refuerzo. Juntas perimetrales. Sellado.
 - Protección provisional hasta continuación de la solera.

Pruebas de servicio:

Unidad y frecuencia de inspección: 1 por red de drenaje.

- Circulación de la red.

Vertido de agua en las cabeceras de cada red. Se observará su paso a través de las arquetas de registro. No se admitirán defectos en la circulación a través de la red.

- Funcionamiento del drenaje.

Vertido de agua sobre el material filtrante en zona anterior a una arqueta de registro y aguas arriba de ella. Se comprobará que el agua vertida no se manifiesta al cabo de un tiempo en la arqueta.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Una vez terminados los trabajos de relleno, se cubrirán de forma provisional o definitiva para evitar su contaminación.

4. Criterios de medición

- Metro lineal de dren.

Realmente ejecutado, medido en el terreno, incluyendo el lecho de asiento. No se incluye la excavación.

- 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.

5. Mantenimiento Conservación

Se comprobará el funcionamiento del drenaje en los puntos de desagüe cada 6 meses o antes si fuera apreciada alguna anomalía.

Cada 10 años, se procederá a la limpieza de arquetas, y se repararán los desperfectos que puedan aparecer.

Reparación. Reposición

Se sustituirá la grava en los tramos obstruidos.

En el caso de obstrucción del tubo, se provocará una corriente de agua en el sentido inverso; si la obstrucción se mantuviera, se localizará y se repondrán los elementos deteriorados.

EC Acondicionamiento y cimentación

ECM Movimiento de tierras

ECME Explanaciones

1. Especificaciones

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.
- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.
- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.
- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

2. De los componentes

Productos constituyentes

Tierras de préstamo o propias.

Control y aceptación

- En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.
- Préstamos.
 - El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.
 - En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si

procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos “Proctor Normal” y “Proctor Modificado”).

- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

- Caballeros.

- Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para onstrucciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

- Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

- Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

- Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.

- En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a

1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

Fases de ejecución

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la existencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

- Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

- Sostenimiento y entibaciones.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

- Evacuación de las aguas y agotamientos.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

- Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

- Desmontes.

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

- Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

- Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

- Terraplenes.

La temperatura ambiente será superior a 2° C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa. Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva. Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm³. En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm³. La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie. El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

- Taludes.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente. Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

Acabados

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m² de planta.
Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Limpieza y desbroce del terreno.

El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:

- Situación del elemento.
- Cota de la explanación.
- Situación de vértices del perímetro.
- Distancias relativas a otros elementos.
- Forma y dimensiones del elemento.
- Horizontalidad: nivelación de la explanada.
- Altura: grosor de la franja excavada.
- Condiciones de borde exterior.
- Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

- Retirada de tierra vegetal.

- Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

- Desmontes.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

- Base del terraplén.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
- Excavación.

- Terraplenes:

- Nivelación de la explanada.

- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.
- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

- Terraplenes.

Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m² junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

4. Criterios de medición

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.

Con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.

Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de desmonte.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.

Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

- Metro cúbico de base del terraplén.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

- Metro cúbico de terraplén.

Documento n°3: Pliego de condiciones

Medido el volumen relleno sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

EC Acondicionamiento y cimentación

ECM Movimiento de tierras

ECMR Rellenos

1. Especificaciones

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

2. De los componentes

Productos constituyentes

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

Control y aceptación

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido. 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.

El soporte

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Fases de ejecución

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y

se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m³ o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

- Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

4. Criterios de medición

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante. Compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.

Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

EC Acondicionamiento y cimentación

ECM Movimiento de tierras

ECMT Transportes

1. Especificaciones

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Vehículo de transporte: camión volquete, dumper, etc.
- Maquinaria de carga: retroexcavadora, pala cargadora, etc.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

- Desvío de la línea.
- Corte de la corriente eléctrica.
- Protección de la zona mediante apantallados.

Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

Fases de ejecución

En el caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m. Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos. Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota + - 0.00 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m ensanchándose en las curvas y

sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8% según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados. Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m. Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno. La carga, tanto manual como mecánicamente, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina.

Control y aceptación

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

- Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión.

Para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

EC Acondicionamiento y cimentación

ECM Movimiento de tierras

ECMZ Zanjas, pozos y bataches

1. Especificaciones

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m. Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad. Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja. Se evaluará la tensión de compresión que transmite al

terreno la cimentación próxima. El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa. El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar. Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

• Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,

- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,

- no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

- Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,

- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

- En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Acabados

Refino, limpieza y nivelación. Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.

- Pozos: cada unidad.

- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo:

- y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
- Comprobación cota de 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.
- os. Entibación en su caso.

- Comprobación final:

- Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
- El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm, con las superficies teóricas.
- Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad. En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

4. Criterios de medición

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto. Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras. En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

EC Acondicionamiento y cimentación

ECP Pilotes

ECPE Encepados

1. Especificaciones

Son bloques prismáticos que unen las cabezas de varios pilotes para que trabajen conjuntamente y sirven de base al pilar o elemento estructural. Para el arriostamiento de encepados de grupos de uno y dos pilotes es necesario además la ejecución de vigas de hormigón armado, vigas riostra. Eventualmente, se podrá prescindir de dichas vigas cuando los encepados estén unidos por una losa continua de hormigón armado de espesor superior a 20 cm o el diámetro de los pilotes sea superior a 1 m.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Hormigón para armar, de resistencia y dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar, las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

El soporte

El terreno de apoyo y la terminación de los pilotes.

Compatibilidad

El terreno de apoyo presentará una superficie limpia y plana. Se habrá saneado la cabeza del pilote.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

- Información previa. Plano con indicación de la posición de los grupos de pilotes y de los soportes.
- Saneamiento de la cabeza del pilote. Después del descabezado, los pilotes sobresaldrán del terreno una longitud tal que permita un empotramiento del hormigón de 5 cm, como mínimo, en el encepado. No se iniciará la operación de saneamiento de la cabeza, ni la colocación de los encofrados para el encepado, hasta que el hormigón haya adquirido una resistencia mínima especificada en proyecto, según ensayos previos.
- Condiciones de las armaduras de los pilotes. Para cantos de encepado inferiores a 65 cm las armaduras de cada pilote se cortarán a 5 cm de la cara superior del encepado. Para cantos superiores, las armaduras se entregarán en el encepado una longitud no menor de 50 cm o del valor del diámetro del pilote.
- Colocación de las armaduras y hormigonado del encepado. Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado. Se cumplirán las dimensiones y armaduras mínimas de encepados que se especifican en el artículo 59.8 de la Instrucción EHE:
 - El canto mínimo en el borde de los encepados no será inferior a 40 cm. Además, el espesor no será, en ningún punto, inferior al diámetro del pilote.
 - La distancia existente entre cualquier punto del perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado no será inferior a 25 cm.
 - La armadura dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

Fases de ejecución

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Hormigón de limpieza. Sobre la superficie del terreno se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm.
- Armado de los encepados y vigas de arriostramiento. Se determinarán las armaduras necesarias según las prescripciones del artículo 59 de la Instrucción EHE. Para la colocación de las armaduras se cumplirán las condiciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado. El recubrimiento de la armadura a la capa de hormigón de limpieza será de 15 cm. La distancia a los paramentos será lateralmente de 10 cm y de los extremos de los redondos de 5 cm. La entrega del hormigón del pilote en el encepado será de 5 a 7,5 cm.
- Hormigonado del encepado. El hormigonado se realizará de forma continua.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.
Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo ejes.
- Comprobación de cotas entre ejes de cimentación.
- Descabezado de pilotes.
 - Longitud de anclaje de armaduras al encepado.
- Excavación del terreno. Según apartado ECMZ-Zanjas, pozos y bataches.
- 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.
- Colocación de armaduras.
 - Separación de la armadura inferior del fondo (tacos de mortero, 5 cm).
 - Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Juntas.
- Comprobación final.
 - Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.
 - Canto del encepado, no podrá ser inferior a 5 cm del especificado.
 - Distancia de la cara del pilote a la del encepado, no podrá ser inferior a 20 cm.
 - Dimensiones de la sección de la viga riostra, no inferiores a 1 cm de las especificadas.

- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.

- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH–Hormigón armado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

- Unidad de encepado. Completamente terminado, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.
- Unidad de viga riostra. Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

5. Mantenimiento

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica.

Conservación

Cuando se prevea alguna modificación que pueda altera las solicitudes previstas en los encepados, será necesario el dictamen de un técnico competente.

Reparación. Reposición

Cuando fuera apreciada alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse. Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua

EC Acondicionamiento y cimentación

ECP Pilotes

ECPI In situ

1. Especificaciones

Se define como pilote de hormigón "in situ" el elemento resistente construido con hormigón armado en el interior del terreno, mediante extracción de las tierras o desplazamiento de las mismas, de forma cilíndrica, cuya longitud es superior a ocho veces su menor dimensión, y que transmite al terreno circundante las cargas de la estructura que soporta.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Hormigón para armar, de resistencia y dosificación especificados en proyecto.
- Armaduras de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Lodos de perforación.

Control y aceptación

- Hormigón para armar.
 - Ensayos: según subcapítulo EEH-Hormigón armado. Se especifican a continuación algunos de los valores límite para la aceptación del hormigón tras la realización de los ensayos siguientes:
 - Asiento en cono de Abrams: en general, de 10 a 15 cm, excepto en pilotes perforados sin entubación con lodos tixotrópicos, de 16 a 20 cm y los pilotes de desplazamiento con tapón de gravas, de 1 a 5 cm.
 - Viscosidad medida en cono Mecasol o Prepakt en pilotes barrenados con mortero grueso estabilizado: 22 a 28 segundos.
- Armaduras.
 - Identificación: designación y diámetros. Soldabilidad.
 - Distintivo de calidad Sello CIETSID-Marca AENOR.
 - Certificado de garantía del fabricante.
 - Control estadístico: según subcapítulo EEH-Hormigón armado.
 - Ensayos: según subcapítulo EEH-Hormigón armado.

- Lodos de perforación.
 - Ensayos en obra: Dosificación $< \phi = 10\%$, siendo la suspensión de agua-bentonita estable y homogénea. Densidad entre 1,02 y 1,10 g/cm³. Viscosidad normal, medida en cono Marsh entre 32 y 45 seg.
- Otros componentes. Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El terreno, que determinará la elección del pilotaje, por lo que la naturaleza de los estratos del terreno deberá ajustarse a la prevista.

Compatibilidad

Se elegirá el tipo de cemento adecuado para la fabricación del hormigón, en función de la agresividad del terreno o del agua freática, según el estudio geotécnico.

Preparación

- Se realizará el estudio geotécnico de los terrenos

3. De la ejecución del elemento afectados.

- Se establecerá el orden de ejecución de los pilotes.
- Se indicará el posicionamiento de maquinaria y acotado del tajo de cada una, así como de los accesos y circulaciones interiores durante los trabajos.
- Se preparará y nivelará el terreno.
- Se efectuará el replanteo general de pilotes, comprobando las cotas entre ejes de cimentación y la disposición de los pilotes de cada grupo, con las tolerancias indicadas en proyecto.

Fases de ejecución

- De cada pilote se realizará un “parte”.
- Limpieza del fondo de la perforación.

En todos los tipos de pilotes moldeados “in situ”, salvo en los de desplazamiento, se prestará especial atención a la limpieza del fondo de la perforación, antes de proceder al hormigonado del pilote.

- Hormigonado.

El hormigonado podrá ejecutarse de modo continuo o discontinuo tanto si se realiza en seco como con agua; salvo en el caso de hormigonado con lodos

tixotrópicos, que será continuo. Si el hormigonado se efectúa en seco, y en un momento dado penetra el agua en el interior de la entubación, el pilote será considerado defectuoso. Si esto se repitiera, o bien, desde el principio si el terreno es permeable y acuífero, se preferirá llenar la entubación de agua al mismo nivel que la capa freática, efectuando el hormigonado sumergido (hormigonado en agua). En el hormigonado discontinuo, la altura máxima de vertido será de 100 cm. El hormigonado de cada pilote se realizará sin interrupción, hasta su terminación, no admitiéndose juntas de hormigonado.

- Armado.

La armadura longitudinal del pilote se empalmará mediante solape de 40 cm, como mínimo, soldándose y/o atándose con alambre en toda la longitud del mismo. En el caso de utilizar cercos como armadura transversal, los cierres se harán mediante solape de 8 cm, como mínimo, y se soldarán y/o atarán con alambre en toda su longitud, la posición del solape se dispondrá alternada para cercos sucesivos. Ambas armaduras se atarán fuertemente entre sí formando una jaula capaz de soportar las operaciones de hormigonado; se colocará ésta sobre el fondo de la perforación o se introducirá en el hormigón vertido según los casos, limpia, exenta de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.

- Terminación.

Los pilotes, una vez terminados, deberán quedar hormigonados a una altura superior a la definitiva; este exceso será demolido una vez endurecido el hormigón. La altura de este exceso a sanear será como mínimo la mitad del diámetro del pilote, cuando la cabeza quede sobre el nivel freático del terreno, y en vez y media el diámetro del pilote, cuando ésta quede por debajo de dicho nivel.

- Observaciones.

En los pilotes de desplazamiento, la profundidad real se determinará por el rechazo de la hinca, que se obtendrá en 3 andanadas de golpes de pisón, de 10 golpes cada una. No se permitirá la hinca con desplazamiento de pilotes o entubaciones en un radio de 3 m alrededor de un pilote hormigonado, con entubación recuperada, hasta que el hormigón haya adquirido una resistencia mínima especificada en proyecto, según ensayos previos. Tampoco se permitirá la perforación con extracción durante este mismo plazo, en un radio igual a tres diámetros y medio, a partir del centro del pilote, salvo en el caso de pilotes barrenados. No se iniciará la operación de saneo de la cabeza, ni la colocación de los encofrados para el encepado, en ese mismo tiempo. Después del descabezado, los pilotes sobresaldrán del terreno una longitud tal que permita un empotramiento del hormigón de 5 cm, como mínimo, en el encepado. Ejecución de los diferentes tipos de pilotes "in situ".

- Pilotes de desplazamiento, con azuche.

La entubación estará provista, para su hincada, en su extremo inferior de un azuche de punta cónica o plana, metálica o de hormigón prefabricado, de diámetro exterior mayor que el del pilote en 5 cm, y con su parte superior cilíndrica preparada para encajar con el extremo inferior de la entubación. La hincada se hará mediante golpeo con maza, pisón o martillo, en la parte superior de la entubación, introduciéndolo en el terreno hasta alcanzar el rechazo, que deberá obtenerse a la profundidad prevista para el pilotaje.

Terminada la perforación se introducirá en la entubación la armadura, formada por una jaula constituida por barras dispuestas uniformemente en el perímetro de la sección. La armadura longitudinal, de cuantía especificada en proyecto, tendrá una longitud tal que, después de descabezado el pilote sobresalga la mayor de las siguientes longitudes: el diámetro exterior de la entubación o 50 cm.

La armadura transversal, de cuantía especificada en proyecto, estará constituida por una espiral o por cercos. El diámetro exterior del zuncho o de los cercos, será igual al diámetro del pilote menos 8 cm para lograr un recubrimiento mínimo de 4 cm. El hormigonado se realizará en seco de forma continua o discontinua. La entubación se extraerá de manera que siempre quede un mínimo de dos veces su diámetro de hormigón dentro de ella, para impedir la entrada de agua, por la parte inferior del tubo. La extracción de la entubación se simultaneará con un golpeo en cabeza, para conseguir un efecto de vibrado del hormigón.

- Pilotes de desplazamiento, con tapón de gravas.

La hincada de la entubación se ejecutará por golpeo sobre un tapón de gravas, arena u hormigón, formado previamente en la entubación, por capas pequeñas y compactadas enérgicamente, hasta obtener un tapón de longitud mínima igual a tres veces el diámetro exterior de la entubación. El hormigón del tapón de gravas tendrá una consistencia nula en el cono de Abrams (consistencia de tierra húmeda). El golpeo sobre el tapón, con una maza o pisón, arrastrará a la entubación hasta la profundidad de rechazo, que deberá ser la prevista para el pilotaje. Al final de la hincada, el golpeo de la maza desalojará el tapón de la entubación, previa sujeción de ésta por la máquina de pilotaje, quedando dicho tapón como punta ensanchada del pilote. El hormigonado se realizará en seco, por tongadas que se apisonarán o vibrarán para garantizar la continuidad del fuste, el cual deberá quedar rugoso debido a que la entubación se irá extrayendo simultáneamente al apisonado del hormigón, de forma que quede siempre un mínimo de altura de hormigón, del orden de dos veces el diámetro del pilote, para impedir la entrada de agua por la parte inferior de la entubación.

- Pilotes de extracción, con entubación recuperable.

La entubación se introducirá en el terreno mediante excavación, hasta la profundidad requerida. El descenso de la entubación se realizará siempre por delante de la excavación, salvo cuando haya que atravesar capas que requieran el empleo de trépano. En terrenos muy blandos o susceptibles de sifonamiento,

durante la excavación, el nivel del agua en el interior de la entubación se mantendrá 1 m, por lo menos, por encima del nivel freático. En terrenos coherentes de gran resistencia no es preciso entubar la longitud de empotramiento de la punta. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el desprendimiento de las paredes y se cuidará especialmente la limpieza del fondo de la excavación, terminada ésta e inmediatamente antes del vertido del hormigón.

El hormigonado se realizará de forma continua, con tubería siempre parcialmente sumergida en el hormigón, o discontinua, mediante un dispositivo especial que se "clavará" en el hormigón fresco para descargar en su interior la masa correspondiente a una capa. Durante el hormigonado, la entubación recuperable quedará siempre como mínimo, dos veces el diámetro del tubo dentro del hormigón anteriormente vertido.

- Pilotes de extracción, con camisa perdida.

El sistema de excavación es el mismo que el descrito en el apartado anterior. Realizada la excavación y antes de colocar la armadura y hormigonar el pilote, se introducirá, dentro de la entubación la camisa perdida, que se situará en la posición prevista en proyecto. Se mantendrá suspendida desde la boca de la perforación, hasta la terminación de las operaciones de hormigonado.

- Pilotes perforados sin entubación, con lodos tixotrópicos.

La perforación se realizará utilizando lodos tixotrópicos para el sostenimiento de la pared del taladro y para facilitar la evacuación de los materiales finos. Durante la perforación, se regenerarán frecuentemente los lodos, cuando su contenido de arena (material retenido por el tamiz 0.080 UNE) sea superior al 3% o cuando su viscosidad Marsh sea superior a 45 s. Terminada la perforación y antes de colocar la armadura, se efectuará una limpieza de fondo del taladro para eliminar los materiales sueltos y detritus de la perforación que se hayan depositado. El hormigonado se realizará de modo continuo, bajo los lodos, de forma que al inyectar el hormigón en el fondo, éstos se desplacen hacia arriba. La tubería de hormigonado irá introducida siempre 4 m como mínimo dentro del hormigón anteriormente vertido.

- Pilotes barrenados, sin entubación.

La ejecución de este tipo de pilotes, adecuado a los terrenos secos y coherentes, no se autorizará cuando el terreno sea inestable y tenga que realizarse la perforación bajo el nivel freático. Se realizará la perforación y extracción de las tierras mediante barrenado. Se cuidará especialmente la limpieza del fondo del taladro y la pared del mismo, antes de proceder a la colocación de las armaduras y al vertido del hormigón, con el fin de garantizar que no se produzcan desprendimientos de las paredes durante estos trabajos. El hormigón se realizará en seco y de forma continua.

- Pilotes barrenados, con barrena continua.

La barrena continua consiste en una hélice que se desarrolla sobre un núcleo central formado por un tubo; se introduce en el terreno a rotación hasta alcanzar la profundidad prevista en una sola operación. Alcanzada la profundidad adecuada, se procederá simultáneamente a la extracción de la barrena con las tierras alojadas en ella y al hormigonado por bombeo a través del tubo central de la misma. Durante la extracción de la barrena, el hormigón bombeado se mantendrá en contacto con el extremo inferior de la barrena.

Una vez hormigonado el pilote en seco, o bajo agua de forma continuada, se procederá a la colocación de la armadura dentro del hormigón fresco; se podrá utilizar, para ello, un vibrador acoplado. Durante el proceso de hormigonado, se deberá combinar adecuadamente la velocidad de ascensión de la barrena, el caudal del hormigonado y la presión a que se realiza el mismo, con el fin de evitar cortes o estricciones del fuste del pilote o sobresecciones y excesos de hormigón inútiles.

Acabados

Se habrá demolido y saneado el exceso de hormigón de la cabeza del pilote.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 4 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.
Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo ejes.
 - Comprobación de cotas entre ejes de cimentación.
 - Disposición de los pilotes de cada grupo. Ejes de pilotes.
 - Orden de ejecución de los pilotes (empujes locales en pilotes de hinca).
- Maquinaria:
 - . Implantación. Condiciones de seguridad.
- Realización del “parte de ejecución” por pilote:
 - Fecha de ejecución. Localización en obra. Orden de perforación.
 - Sección del pilote (diámetro útil de perforación).
 - Contraste terrenos atravesados con los previstos. Incidencias.
 - Nivel/es freático/s.
 - Profundidad alcanzada. Empotramiento de la punta.

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Limpieza del fondo.
- Tipo de hormigón. Consistencia. Tamaño máximo. Agresividad.
- Volumen de hormigón utilizado (pérdidas).
- Hormigonado ininterrumpido (ausencia de juntas). Duración del hormigonado.
- Hormigonado en seco o sumergido.
- Incidencias en hormigonado (subida de armaduras).
- Longitud de descabezado.
- Armaduras. Diámetros. Zuncho espiral (separación).
- Empalme por solapo, longitudes. Atado o soldadura. Aptitud al soldeo.
- En caso de utilización de lodos de perforación.
 - Mantenimiento de características de los lodos.
 - Recuperación correcta de los lodos. Equipo.
 - Vertido controlado de residuo (dilución).
- Descabezado de pilotes.
 - No producir daños en el pilote al demoler la cabeza del mismo.
 - Longitud de anclaje de armaduras al encepado deficiente.
- Tolerancias.
 - Variación en planta del centro de gravedad de la cara superior de un pilote:
 - Control de ejecución reducido: + - 150 mm.
 - Control de ejecución normal: + - 100 mm.
 - Control de ejecución intenso: + - 50 mm.
 - Nivel de la cara superior del pilote una vez descabezado: +30 mm, -60 mm.
 - Diámetro de la sección del pilote: +0,1d mm siendo no superior a 100 mm, -20mm.
- Aceptación.
 - Todo pilote en el que las armaduras suban apreciablemente durante el hormigonado, deberá ser considerado defectuoso, igualmente que aquel en

el que las armaduras descendan hasta perderse dentro del hormigón ya vaciado.

- Todo pilote en el que exista una diferencia apreciable en menos, o una gran diferencia en más, entre el volumen teórico del hormigonado y el realmente empleado se considerará defectuoso.

- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

- Metro lineal de pilote "in situ".

Medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado y las operaciones de descabezado, limpieza y doblado de las armaduras.

5. Mantenimiento

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos los grupos de pilotes.

Conservación

Cuando se prevea alguna modificación que pueda altera las solicitudes previstas en los grupos de pilotes, será necesario el dictamen de un técnico competente.

Reparación. Reposición

Cuando fuera apreciada alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.

EC Acondicionamiento y cimentación

ECP Pilotes

ECPP Prefabricados

1. Especificaciones

Pilote prefabricado es el elemento resistente de forma alargada, generalmente cilíndrica o prismática, que se hinca en su totalidad en el terreno, a profundidades iguales o mayores a ocho veces su dimensión menor, con el fin de transmitirle las cargas de la estructura que soporta.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Pilotes prefabricados y piezas especiales.

Control y aceptación

- Pilotes prefabricados.
 - Tipo según especificaciones. Sección.
 - Sistema de unión entre segmentos de pilote. Estado.
 - Cabeza del pilote. Azuche. Estado.
 - Puntos de sujeción para el transporte e instalación.
- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El terreno, que determinará la elección del pilotaje, por lo que la naturaleza de los estratos del terreno deberá ajustarse a la prevista.

Compatibilidad

Se habrá elegido en la fabricación del pilote el tipo de cemento adecuado, en función de la agresividad del terreno o del agua freática, según el estudio geotécnico. Se elegirá un azuche especial cuando la punta de los pilotes del grupo se apoye en roca inclinada, siendo normal en el resto de los casos.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

- Se realizará el estudio geotécnico de los terrenos afectados.
- Se establecerá el orden de ejecución de los pilotes.
- Se indicará el posicionamiento de maquinaria y acotado del tajo de cada una, así como de los accesos y circulaciones interiores durante los trabajos.
- Se preparará y nivelará el terreno.
- Se efectuará el replanteo general de pilotes, comprobando las cotas entre ejes de cimentación y la disposición de los pilotes de cada grupo, con las tolerancias indicadas en proyecto.
- El sistema tendrá concedida autorización de uso por el MOPT.

Fases de ejecución

- Hinca de los pilotes.

- Parte de hinca. Se confeccionará un parte de hinca por pilote, en el que se especificarán las características del pilote y de la hinca y cualquier incidente ocurrido durante esta operación.

En el caso de utilizar pilotes de prueba, deberán situarse en un punto lo más próximo posible al de los pilotes a hincar, y se especificará también en dichos partes, el tipo de sombrerete utilizado para la hinca y cualquier incidente ocurrido durante esta operación.

- Protección de la cabeza del pilote. Durante la hinca, la cabeza de los pilotes de madera no precisará protección especial, siempre que lleve el aro de hierro ajustado en caliente. Los pilotes de hormigón armado precisarán, en cambio, de un sombrerete de acero, que tenga una almohadilla de un material de cierta elasticidad, como madera dura, cartón embreado, cáñamo trenzado o cualquier otro material análogo. El espesor de esta almohadilla no deberá ser excesivo, para no rebajar demasiado la eficacia del golpe de la maza.

Los pilotes metálicos, cuando se hinquen con mazas de doble efecto, no precisarán protección especial, cuando se hinquen con mazas de caída libre o de simple efecto necesitarán un sombrerete, que deberá ser lo suficientemente resistente para no deformarse bajo el impacto, pero sin precisar propiamente almohadilla.

- Rechazo.

El valor del rechazo para determinar la profundidad de hinca de los pilotes se definirá en función del tipo de terreno, el diámetro del pilote o del círculo de área igual a la sección transversal del pilote, el peso de la maza y su altura de caída. Se

indicará el rechazo obtenido en las últimas 2 ó 3 andanadas de 10 golpes cada una, con la altura de caída de la maza o el número de golpes por minuto, cuando la hinca se realice con mazas de doble efecto. Si antes de llegar a la profundidad prevista, se alcanza el rechazo, se suspenderá la hinca del pilote, salvo lo que indique u ordene la dirección facultativa.

Cuando fuera necesario recrecer los pilotes, en caso de pilotes de hormigón después de su hinca parcial, el hormigonado de la sección recrecida se realizará con moldes que aseguren una alineación lo más correcta posible entre ésta y el fuste del pilote hincado. Las armaduras se empalmarán por solape o por soldadura a tope, siendo recomendable utilizar, siempre que sea posible este tipo de empalme. El período de curado de la sección recrecida no será inferior a 28 días.

Los resultados de la hinca se tomarán, por sí solos, como una prueba de la capacidad portante de los pilotes. La profundidad alcanzada deberá coincidir sensiblemente con la prevista, en caso contrario, es decir, cuando esta profundidad resulte inalcanzable, se procederá a revisar mediante un estudio especial el proyecto del pilotaje previsto. En el caso de pilotes compuestos por varias secciones que se vayan empalmando a medida que se hincuen, la resistencia a compresión del pilote no se considerará superior a la resistencia de la mencionada junta, la cual estará dispuesta de modo que asegure una correcta alineación entre las diversas secciones.

Los pilotes que se rompan durante la hinca serán rechazados aunque la rotura tenga lugar en una zona del fuste no introducida en el terreno y se haya alcanzado el rechazo. Cuando un pilote haya alcanzado el rechazo y súbitamente, al aplicarle una andanada de golpes, comience a dar un rechazo mucho mayor, se considerará sospechoso de haber sufrido una rotura y se desechará, salvo orden distinta de la dirección facultativa, teniendo en cuenta las condiciones particulares del terreno u otra que considere fundamentada para no rechazarlo.

La lanza de agua, o inyección de agua a presión durante la hinca, podrá emplearse en los casos en que sea difícil o imposible alcanzar la profundidad de hinca prevista, por tener que atravesar capas de terreno firme. Se aplicará con presiones y caudales no excesivos, para evitar daños en construcciones o pavimentos vecinos. El empleo de la lanza de agua se suspenderá antes de la terminación de la hinca, que debe siempre acabarse por el procedimiento ordinario, también se suspenderá si el pilote empieza a torcerse por producirse una perturbación excesiva del terreno.

- Descabezado y preparación de los pilotes hincados, en su caso.

Una vez terminada la hinca, para sanear las cabezas de los pilotes de hormigón, se procederá a demolerlas en una longitud suficiente para garantizar que el hormigón no haya quedado dañado por el proceso de golpeo de la maza. Como mínimo, la longitud a demoler será de 50 cm. La demolición se realizará con el debido cuidado para no dañar al hormigón del pilote. La sección saneada del pilote tendrá una

longitud tal que permita una entrega en su encepado de al menos 5 cm. La armadura longitudinal quedará descubierta, al menos 50 cm.

- Retirada de equipos y limpieza de tajos.

Acabados

El pilote se descabezará, a mano o con martillos picadores pequeños para no dañar la parte sana, y las armaduras longitudinales quedarán descubiertas, según se ha descrito en el punto anterior.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 4 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.
Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo ejes.
 - Comprobación de cotas entre ejes de cimentación.
 - Disposición de los pilotes de cada grupo. Ejes de pilotes.
 - Orden de ejecución de los pilotes (empujes locales en pilotes de hinca).
- Maquinaria.
 - Estado. Implantación. Condiciones de seguridad.
- Se realizará un "parte de hinca" por pilote, que deberá incluir:
 - Fecha de implantación. Localización en obra. Orden de hinca.
 - Sección y longitud del pilote.
 - Tipo de maza utilizada.
 - Hora de comienzo y terminación de la hinca.
 - Peso de maza.
 - Energía de hinca (altura de caída).
 - Número de golpes por unidad de longitud.
 - Utilización de sufridera y/o almohadilla.
 - Verticalidad.
 - Alineación juntas de unión de segmentos.
 - Rechazo. Fórmula aplicada.
 - Profundidad alcanzada.

- Incidencias de la hinca.
- Longitud final no enterrada (descabezado).
- Comprobación del estado, implantación y las condiciones de seguridad de la maquinaria de izado e hinca.
- Descabezado de pilotes:
 - No producir daños en el pilote al demoler la cabeza del mismo.
 - Vertido de anclaje de armaduras al encepado deficiente.
- No se aceptarán los pilotes que:
 - Hayan sido hincados con desviaciones en planta superiores al 20% de su diámetro equivalente, ni con desviaciones en inclinación superiores al 4%.
 - Presenten durante su hinca, disgregaciones en su fuste, roturas o fisuras.
 - No hayan alcanzado la profundidad prevista, cuando el rechazo aplicado fuera distinto al especificado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

- Metro lineal de pilote prefabricado.

Medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado, incluyendo descabezado, limpieza y doblado de las armaduras.

- Unidad de pilote prefabricado.

De las características especificadas, incluyendo descabezado, limpieza y doblado de las armaduras.

5. Mantenimiento

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos los grupos de pilotes.

Conservación

Cuando se prevea alguna modificación que pueda altera las solicitudes previstas en los grupos de pilotes, será necesario el dictamen de un técnico competente.

Reparación. Reposición

- Cuando fuera apreciada alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por técnico competente que dictaminará su

importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.

EC Acondicionamiento y cimentación

ECS Superficiales

ECSC Zapatas continuas

1. Especificaciones

Elementos de hormigón en masa o armado de desarrollo lineal rectangular como cimentación de muros verticales de carga, cerramiento o arriostramiento, centrados o de medianería, pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar, las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

El soporte

El terreno de apoyo, tras la excavación.

El plano de apoyo presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad según los estudios geotécnicos, recomendándose una profundidad mínima de 80 cm.

Compatibilidad

Se considerará las oscilaciones del nivel freático. Es recomendable que el plano de apoyo quede siempre por debajo de la cota más baja previsible del nivel freático, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por

posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. 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 Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

- 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.
 - Informe geotécnico del terreno.
- Condiciones de diseño.

Las juntas de la estructura no se prolongarán en la cimentación, siendo, por tanto, la zapata continua en toda la zanja. En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata será pasante, en caso contrario se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Las zapatas se prolongarán una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

Fases de ejecución

- Excavación.

Se realizará según condiciones establecidas en el apartado ECMZ-Zanjas, pozos y bataches. En el caso de excavaciones para zapatas a diferente nivel, ésta se realizará de forma que no se produzca deslizamiento de las tierras entre dos niveles. Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas. Las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos sensibles y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

Si el saneamiento se realiza mediante drenaje, se seguirán las prescripciones del apartado ECMDDrenajes. Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, lentejones de terreno más resistentes, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán sustituidos

por un suelo de relleno compactado de una compresibilidad equivalente a la del conjunto. La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, se realizará inmediatamente antes de hormigonar la capa de limpieza, quedando la cota provisional del fondo 15 cm por encima de la definitiva. Deberán adoptarse las medidas necesarias que eviten el tener que utilizar encofrados. El plano de apoyo de las zapatas quedará empotrado en el firme elegido un mínimo de 10 cm. La profundidad del firme será tal, que el terreno subyacente no quede sometido a eventuales alteraciones debidas a los agentes climatológicos, como escorrentías y heladas.

- Hormigón de limpieza.

Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, de 5 a 10 cm de espesor. El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para rasantear cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

- Colocación de las armaduras y hormigonado:

Se seguirán las indicaciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre tacos de mortero rico que sirvan de espaciadores. 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. Se cumplirán las dimensiones y armaduras mínimas de zapatas que se especifican en el artículo 59.8 de la Instrucción EHE:

- El canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado.
- La armadura dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

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. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo. La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado según el apartado IEP Instalaciones de electricidad. Puesta a tierra.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata. En zapatas continuas pueden realizarse juntas, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares. No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado o helado. En el hormigonado ciclópeo, se verterá una capa de hormigón que aisle los cantos rodados de un contacto con el terreno del fondo de la zanja, a continuación se colocarán los

grandes trozos de piedra, lavada, exenta de impurezas y de forma que no se toquen, quedando todos los trozos de piedra recubierto de hormigón.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m² de planta. Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo ejes.
- Comprobación de cotas entre ejes de zanjas.
- Comprobación de las dimensiones en planta de zanjas.
- Excavación del terreno. Según apartado ECMZ-Zanjas, pozos y bataches.
- 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.
- Colocación de armaduras.
 - Separación de la armadura inferior del fondo (tacos de mortero, 5 cm).
 - Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas y losas (canto útil).
- Vertido y compactación del hormigón.

En la puesta en obra del hormigón ciclópeo, además se comprobará:

 - Disposición de las grandes piedras, lavado de las mismas.
- Curado del hormigón.
- Juntas.
- Comprobación final:
 - . Según Anejo 10 de la Instrucción EHE.
- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

3. Criterios de medición

4.

- Metro lineal de zapata continua de hormigón armado.

Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según Instrucción EHE. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.

- Kilogramo de acero montado en zapatas continuas.

Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes según Instrucción EHE.

- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas continuas.

Medido el volumen a excavación teórica llena, hormigón de resistencia o dosificación especificados, puesto en obra según Instrucción EHE.

- Metro cúbico de hormigón armado en zapatas continuas.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE.

- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza en la base de la cimentación.

Del espesor determinado, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, puesto en obra según Instrucción EHE.

5. Mantenimiento

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstas las zapatas.

Conservación

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivadas por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de un técnico competente.

Reparación. Reposición

Cuando fuera apreciada alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse. Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

EC Acondicionamiento y cimentación

ECS Superficiales

ECSL Losas

1. Especificaciones

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

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar, las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

El soporte

El terreno de apoyo, tras la excavación.

El plano de apoyo presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad según los estudios geotécnicos, determinándose la profundidad mínima en función la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos.

Compatibilidad

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 Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc. Cuando la losa o parte de ésta pueda estar sometida a ambientes muy agresivos se hará un estudio especial de fisuración.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

- 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.
 - Informe geotécnico del terreno.
- Diseño.

Debe procurarse que la planta de las losas sea bastante regular, evitando entrantes, ángulos agudos, etc., por las sollicitaciones anómalas a que puedan dar lugar. Es conveniente que las luces entre pilares no sean muy diferentes y que las cargas no varíen en más del 50% de unos pilares a otros. Si en un edificio hay zonas desigualmente cargadas o las losas deben tener gran longitud, deben separarse mediante juntas. Cuando la losa queda bajo el nivel freático se combina normalmente con muros pantalla para crear un recinto estanco.

En casos de terrenos muy blandos de gran espesor, la losa puede combinarse con pilotes flotantes para reducir los asentos. Salvo estudio especial, no se realizarán huecos en las losas de cimentación, evitándose las conducciones enterradas bajo la misma.

Fases de ejecución

- 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 las subpresiones de agua son muy fuertes puede ser necesario anclar la losa o disponer una instalación permanente de drenaje y bombeo (solución que supone servidumbre).

- Hormigón de limpieza.

Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de 10 a 20 cm, sobre la que se dispondrán 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 del subcapítulo EEH-Hormigón armado. Se cumplirán las dimensiones y armaduras mínimas de losas que se especifican en el artículo 59.8 de la Instrucción EHE :

- El canto mínimo en el borde de los elementos de cimentación de hormigón armado no será inferior a 25 cm.

- La armadura dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm. 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, según el artículo 66.2 de la Instrucción EHE. 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. 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.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m² de planta. Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo ejes.
- Comprobación de cotas entre ejes de soportes y muros.
- Excavación del terreno. Según apartado ECMV-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 (tacos de mortero, 5 cm).
 - Suspensión y atado de armaduras superiores (canto útil).
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Juntas:
 - Distancia entre juntas de retracción no mayor de 16 m, en el hormigonado continuo de las losas.
- Comprobación final:
 - Tolerancias. Según Anejo 10 de la Instrucción EHE.
- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

- 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 Instrucción 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 Instrucción 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 Instrucción EHE.

- 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 Instrucción EHE.

5. Mantenimiento

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a la losa de cimentación realizada, en la que figurarán las cargas previstas. No se permitirá variar las cargas previstas en el cálculo, salvo estudio particular por técnico competente. Se prohíbe cualquier uso que someta a la losa a humedad habitual.

Conservación

Cuando la losa de cimentación tenga que ser sometida a cargas no previstas, como cargas dinámicas o cargas vibratorias, se hará un estudio especial por técnico competente, y se adoptarán las medidas que en su caso fuesen necesarias.

Reparación. Reposición

Cuando fuera apreciada alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse. Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

EC Acondicionamiento y cimentación

ECS Superficiales

ECSZ Zapatas aisladas

1. Especificaciones

Elementos de hormigón en masa o armado, con planta cuadrada o rectangular, como cimentación de soportes pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar, las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

El soporte

El terreno de apoyo, tras la excavación.

El plano de apoyo presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad según los estudios geotécnicos, recomendándose una profundidad mínima de 80 cm.

Compatibilidad

Para determinar el plano de apoyo se considerarán la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniéndose en cuenta la heladicidad de la zona, para su situación a nivel suficiente, de forma que las zapatas no sufran la acción de las heladas, y las oscilaciones del nivel freático. Es recomendable que el plano quede

siempre por debajo de la cota más baja previsible del nivel freático, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc.

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 Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

- 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. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del ilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se den, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.
 - Informe geotécnico del terreno.

Fases de ejecución

- Excavación.

Se realizará según condiciones establecidas en el apartado ECMZ-Zanjas, pozos y bataches. En el caso de excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de forma que no se produzca deslizamiento de las tierras entre dos niveles. Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función del tipo de terreno y de las distancias a las edificaciones colindantes. Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, lentejones de terreno más resistentes, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán sustituidos por un suelo de relleno compactado de una compresibilidad equivalente a la del conjunto.

- Hormigón de limpieza.

Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, de 5 a 10 cm de espesor. El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para rasantear cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

- Colocación de las armaduras y hormigonado.

Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado. Los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre tacos de mortero rico que sirvan de espaciadores. 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. Se cumplirán las dimensiones y armaduras mínimas de zapatas que se especifican en el artículo 59.8 de la Instrucción EHE:

- El canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado.
- La armadura dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

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. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo. La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado según capítulo IEP Instalaciones de electricidad. Puesta a tierra. El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata. Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m² de planta. Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo ejes.
- Comprobación de cotas entre ejes de zapatas.
- Comprobación de las dimensiones en planta de zapatas.
- Excavación del terreno. Según apartado ECMZ-Zanjas, pozos y bataches.
- 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.

- Colocación de armaduras:
 - Separación de la armadura inferior del fondo (tacos de mortero, 5 cm).
 - Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas y losas (canto útil).
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Juntas.
- Comprobación final:
 - Tolerancias. Según Anejo 10 de la Instrucción EHE.
- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

- Unidad de zapata.

Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón armado de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según Instrucción EHE. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.

- Metro cúbico de hormigón armado para zapatas, zanjas y riostras.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo o no encofrado.

- Kilogramo de acero montado en zapatas.

Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes según Instrucción EHE.

- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.

Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra según Instrucción EHE.

- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, zanjas y riostras.

Medido el volumen a excavación teórica llena, hormigón de resistencia o dosificación especificados, puesto en obra según Instrucción EHE.

- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.

Del espesor determinado en la base de la cimentación, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, puesto en obra según Instrucción EHE.

5. Mantenimiento

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstas las zapatas.

Conservación

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de un técnico competente.

Reparación. Reposición

Cuando fuera apreciada alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse. Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

EE Estructuras

EEA Acero

1. Especificaciones

Estructuras realizadas con productos laminados en caliente de espesor mayor que 3 mm, perfiles huecos y conformados en frío o caliente destinados a servir de elementos resistentes de espesor constante igual o mayor que 2 mm, roblones y tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia, así como tuercas y arandelas.

La designación comercial actual de los aceros para construcciones metálicas es la que figura en las normas UNE EN 10 025 y UNE EN 10 210-1. En la norma NBE EA-95 “Estructuras de acero en edificación”, se establece la correspondencia con las designaciones de acero A37, A42 y A52 con los grados b, c, d para los productos laminados en caliente más usuales.

Nota: Todos los artículos, tablas y figuras citados a continuación se corresponden con la norma NBE EA-95, salvo indicación expresa distinta.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Perfiles y chapas de acero laminado (artículo 2.1).

Los aceros en general serán de clase A37b y A42b y para casos de exigencias especiales de alta soldabilidad o de insensibilidad a la rotura frágil, de clase A42c y A42d. Para altas resistencias los aceros utilizados serán de clase A52b y para casos de exigencias especiales de alta soldabilidad o de insensibilidad a la rotura frágil, de clase A52c y A52d. Las características mecánicas de los aceros y su composición química serán las indicadas en los artículos 2.1.2 y 2.1.3. Las series de productos laminados utilizados actualmente y su notación se indican en la tabla 2.1.6.1.

- Perfiles huecos de acero.

El acero comercial utilizado será A42b, no aleado. La estructura de acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación, y un correcto laminado y conformación, estando exenta de defectos, como el rechupe, que perjudique a su correcto uso. Las características mecánicas de las chapas de acero y de los perfiles huecos, así como su composición química serán las indicadas en los artículos 2.2.2 y 2.2.3. Las series de perfiles huecos utilizados actualmente y su notación se indican en la tabla 2.2.6.

- Perfiles y placas conformadas de acero.

El acero comercial utilizado será A37b, no aleado, pudiendo utilizarse otros aceros de características superiores, aunque no estén considerados en la NBE EA-95

(según se señala en el artículo 2.3.1). La estructura de acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación, y un correcto laminado y conformación, estando exenta de defectos, que perjudique a su correcto uso. La banda de acero empleada para conformar será laminada en caliente, con bordes redondeados de laminación o vivos de cizallado, recubierta o no. Las características mecánicas y composición química del acero A37b de los perfiles y placas conformados serán las indicadas en los artículos 2.3.2 y 2.3.3. Las series de perfiles y placas conformados utilizados actualmente y su notación se indican en la tablas 2.3.6.A y 2.3.6.B.

- Roblones de acero.

Pueden ser de tres clases:

- Clase E: Roblones de cabeza esférica.
- Clase B: Roblones de cabeza bombeada.
- Clase P: Roblones de cabeza plana.

Serán de la forma y dimensiones detalladas en los artículos 2.4.2, 2.4.3 y 2.4.4, respectivamente. El acero empleado en la fabricación, en función del tipo de los aceros que se vayan a unir, tendrá las características que se especifican en la tabla 2.4.5. Los roblones se designan con las siglas de la clase, el diámetro de la caña, el signo x, la longitud de la caña y la referencia a la norma.

- Tornillos.

Pueden ser de tres clases:

- Clase T: Tornillos ordinarios, empleados con productos de acero de los tipos A37 y A42.
- Clase TC: Tornillos calibrados, empleados con productos de acero de los tipos A37, A42, A52.
- Clase TR: Tornillos de alta resistencia, empleados con aceros de cualquier de tipo.

Serán de las características especificadas en los artículos 2.5.3, 2.5.4 y 2.5.7, respectivamente, y en 2.5.5 para tuercas y arandelas empleadas en las clases T y TC y en 2.5.8 y 2.5.9 para las empleadas en la clase TR. Los tornillos se designan con las siglas de la clase, el diámetro de la caña, el signo x, la longitud de la caña, el tipo de acero y la referencia a la norma. Las características y dimensiones de la rosca para tornillos ordinarios y calibrados se especifican en el artículo 2.5.2.

- Soldaduras.

Se realizarán por arco eléctrico.

Según el artículo 5.2.2, se utilizarán electrodos en calidad estructural, apropiada a las condiciones de unión y del soldeo y de las características mínimas siguientes:

- Resistencia a tracción del metal depositado: mayor que 37, 42 y 52 kg/mm² para aceros del tipo A37, A42 y A52, respectivamente.
- Alargamiento de rotura: mayor al 22 por 100 para aceros de cualquier tipo.
- Resiliencia: adaptada a la calidad del acero y al tipo de estructura, no menor en ningún caso que 5 kg/cm².

- Cordones y cables.

Son productos no normalizados según la norma NBE EA-95. El cordón o cable espiral está formado por varios alambres de acero arrollados helicoidalmente de forma regular, en una o varias capas. El cable está formado por varios cordones arrollados helicoidalmente alrededor de un núcleo o alma. Existen distintos tipos de cables en función del tipo de paso:

- Cable normal.
- Cable de igual paso:
 - Seale, de gran resistencia al roce, pero poco flexible.
 - Warrington, de gran flexibilidad, pero poca resistencia al desgaste por roce.
 - Relleno, ofrece máxima resistencia al aplastamiento.

En el caso de mecanismos de elevación en los que la carga no vaya guiada, para evitar que la misma gire, se recurrirá a los cables antigiratorios. Los cables se designan indicando el número de cordones, el número de alambres por cada cordón, el tipo de alma y el tipo de cordoneado. Los aceros utilizados tendrán una resistencia comprendida entre 70 y 200 kg/m², según la normalización siguiente:

- Acero dulce: 70 a 100 kg/mm²
- Acero extra: 140 a 160 kg/mm²
- Acero súper: 160 a 180 kg/mm²
- Acero de alta resistencia: 175 a 200 kg/mm²

Para la unión de los cables a otros dispositivos, a los extremos se les dará la forma adecuada: ojal trenzado, ojal con grilletes, casquillo a presión, casquillo por fusión.

Control y aceptación

- Perfiles y chapas de acero laminado.

Las condiciones técnicas de suministro de los productos serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las normas UNE 36 007 y NBE EA-95. Los productos no presentarán defectos internos o externos que perjudiquen a su correcta utilización.

- Control documental: Garantía del fabricante mediante marcado de los productos (con las siglas de la fábrica y el símbolo de la clase de acero según el artículo 2.1.6.2) de las características mecánicas de los aceros y su composición química (artículos 2.1.2 y 2.1.3).

- Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos de control:

El consumidor podrá realizar a su costa ensayos de recepción, encargándolos a la fábrica o a un laboratorio oficial, para comprobar el cumplimiento de la garantía. Se dividirá la partida en unidades de inspección (el tamaño máximo del lote será de 20 t por tipo de perfil), y las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, así como el tamaño de la muestra serán los siguientes:

- Límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento de rotura, en 1 probeta.

- Doblado simple, en 1 probeta.

- Resiliencia Charpy, en 3 probetas.

- Análisis químicos determinando el contenido en C, P, S, N, Si y Mn, en 1 probeta.

- Dureza Brinell, en 1 perfil.

Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.1.5.9. Las tolerancias dimensionales, de configuración y peso de los productos, son las establecidas en la tabla 2.1.6.3. Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil cumpla las tolerancias.

- Perfiles huecos de acero.

Las condiciones técnicas de suministro de los perfiles conformados en frío serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las normas UNE EN 10 021 y NBE EA-95 y para los perfiles huecos conformados en caliente se seguirá la UNE EN 10 210-1. - Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

- Control documental: Garantía del fabricante de los productos con su marca (todo perfil hueco llevará las siglas de la fábrica y la del acero marcadas

indeleblemente), de las características mecánicas de los aceros y su composición química (tablas 2.2.2.B y 2.2.3).

- Ensayos de control: El consumidor podrá realizar, en casos excepcionales, ensayos de recepción para comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, dividiendo la partida en unidades de inspección (el tamaño máximo del lote será de 10 t). Las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, serán las siguientes:

- Límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento de rotura.

- Doblado simple.

- Aplastamiento.

- Análisis químicos determinando el contenido en C, P, S, y N2. Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.2.5.

Las tolerancias dimensionales, de configuración y peso de los productos, son las establecidas en la tabla 2.2.7. Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el espesor del perfil cumpla las tolerancias.

• Perfiles y placas conformados:

Las condiciones técnicas de suministro de los perfiles y placas conformados serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las normas UNE 36 007 y NBE EA-95.

- Control documental: Garantía del fabricante de los productos con su marca (todo perfil y placa conformado llevará las siglas de la fábrica y la del acero A37b marcadas indeleblemente), de las características mecánicas de los aceros y su composición química (tablas 2.3.2 y 2.3.3).

- Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos de control: El consumidor podrá realizar, en casos excepcionales, ensayos de recepción para comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, dividiendo la partida en unidades de inspección (el tamaño máximo del lote será de 10 t para perfiles y del 3% del total del suministro para placas y perfiles). Las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, serán las siguientes:

- Límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento de rotura.

- Doblado simple.

- Análisis químicos determinando el contenido en C, P, S, y N2. Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.3.5. Las tolerancias de los perfiles y placas son las establecidas en la tabla 2.3.7.A y 2.3.7.B.

- Roblones de acero:

- Control documental: Garantía del fabricante de los productos con su marca de las condiciones dimensionales (artículos 2.4.2, 2.4.3 y 2.4.4) y las características del acero (artículo 2.4.5).

- Ensayos de control: El consumidor podrá realizar ensayos de recepción para comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, dividiendo la partida en lotes constituidos por roblones del mismo pedido, clase, diámetro, longitud y clase de acero (el tamaño máximo será de 5 t para roblones de diámetro hasta 20 mm y de 10 t para roblones de diámetro mayor). De cada lote se ensayarán dos muestras. Las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, serán las siguientes:

- Resistencia a tracción y alargamiento de rotura.

- Resistencia a cortadura.

Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.4.6. Las superficies serán lisas y no presentarán fisuras, rebabas u otros defectos que perjudiquen su empleo. La unión de la cabeza a la caña estará exenta de pliegues. La superficie de apoyo será normal al eje del roblón.

- Tornillos:

- Control documental: Garantía del fabricante de los productos de las condiciones dimensionales y las características de los aceros mediante la realización de ensayos indicados por la norma EA-95. Los tornillos, tuercas y arandelas irán marcados según se indica en los artículos 2.5.6, 2.5.7, 2.5.8, 2.5.9.

- Ensayos de control: El consumidor podrá realizar ensayos de recepción para comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, dividiendo la partida en lotes constituidos por piezas del mismo pedido, tipo, dimensiones y clase de acero. De cada lote se ensayarán las muestras convenientes sin exceder del 2% del número de piezas del lote.

Las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, serán las siguientes:

- Resistencia a tracción, límite elástico convencional y alargamiento de rotura.

- Dureza Brinell.

- Rebatimiento de la cabeza.

- Rotura con entalladura.

- Estrangulación, en tornillos ordinarios y calibrados.
- Resiliencia y descarburación, en tornillos de alta resistencia.
- Capacidad de ensanchamiento, en tuercas.

Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.5.12.

- Soldaduras.

El director de obra controlará, previamente a la ejecución de la soldadura, la elección adecuada de los electrodos y de soldador calificado.

- Cordones y cables.
 - Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para los alambres.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

- Criterios y prescripciones de diseño en zonas sísmicas según el artículo 4.5 de la norma NCSE-94.

Fases de ejecución

- Uniones roblonadas y atornilladas.
 - Limitaciones de los agujeros (artículo 5.1.2). La perforación de los agujeros se realizará según las prescripciones del artículo 5.3.6. En cada estructura se procurará que los roblones o tornillos sean como máximo de tres tipos bien diferenciados. Se cumplirán los diámetros y distancias entre los centros de los agujeros indicados en el artículo. Se comprobarán y rectificarán, en su caso, los agujeros realizados según las prescripciones del artículo 5.3.6.
 - Calentamiento de los roblones (artículo 5.1.3). Se calentará según los procedimientos señalados y en la longitud correspondiente. En el inicio de su colocación la temperatura del roblón estará comprendida entre 1050 °C y 950 °C. Al terminar de formarse la cabeza de cierre, la temperatura no será mayor de 700 °C. No se utilizará ningún roblón calentado y dejado enfriar.
 - Colocación de los roblones (artículo 5.1.4).

El roblonado se realizará quedando correctamente apretadas unas piezas contra otras sin producirse curvaturas o alabeos. Se limpiará previamente la superficie de cascarilla y la escoria del roblón que pueda llevar adheridas. Todo roblón colocado llenará completamente su agujero.

1. Orden de colocación. Se comenzará por el centro de la costura, continuando hacia los extremos alternativamente. La colocación se realizará simultáneamente en el caso de costuras con varias filas paralelas.

2. Formación de la cabeza de cierre. Se realizará con las herramientas señaladas en el artículo, quedando centrada en la espiga, apoyando en toda su superficie sobre el perfil y no presentará grietas ni astillas. Se eliminarán las rebabas que puedan quedar alrededor de la cabeza. No se tolerarán huellas de estampas sobre las superficies de los perfiles.

3. Comprobación de los roblones colocados. Se dejarán enfriar hasta temperatura ambiente y se revisarán antes de quitar las fijaciones de armado. Cada roblón se inspeccionará ocularmente, verificando sus dimensiones y se comprobará el rebote con martillo de bola pequeño. Todo roblón quemado o con defectos de ejecución o dimensionales, o cuyo apriete resulte dudoso al rebote, se levantará y se sustituirá por otro antes de haber quitado las fijaciones de armado. Se prohíbe el repaso en frío de los roblones que hayan quedado flojos.

4. Calafateo de las juntas. No se permite el calafateo de los roblones ni de las juntas más que en los elementos que hayan de ser estancos.

5. Roblones de gran longitud. Cuando el espesor de la unión sobrepase la suma de espesores indicada en la tabla 5.1.2 los planos de taller establecerán las prescripciones a seguir en la colocación.

- Colocación de los tornillos ordinarios (artículo 5.1.5).

Los asientos de las cabezas y tuercas estarán planos y limpios.

Es preceptivo en uniones de fuerza, y siempre recomendable, la colocación de arandela bajo tuerca, siendo de espesor variable si el perfil tiene cara inclinada. Las longitudes de la parte de la espiga no roscada y roscada se ajustarán a lo indicado en el artículo. Las tuercas se apretarán a fondo, preferentemente con medios mecánicos. Se recomienda el bloqueo de la tuerca en estructuras no desmontables, siendo preceptivo en lassolicitadas por cargas dinámicas y en los tornillos sometidos a tracción en dirección de su eje.

- Colocación de los tornillos calibrados (artículo 5.1.6).

Se seguirán las prescripciones anteriores, siendo obligatoria la colocación de arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca.

- Colocación de los tornillos de alta resistencia.

Las superficies serán absolutamente planas. Estarán sin pintar y completamente limpias, según los procedimientos indicados en el artículo. Se colocará siempre arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. Las longitudes de la parte de la espiga no roscada y roscada se ajustarán a lo indicado en el artículo. Las tuercas se

apretarán mediante llaves taradas hasta alcanzar el valor del momento torsor prescrito, o mediante métodos de apretado en los que se midan ángulos de giro. Los tornillos de una unión se apretarán inicialmente al 80% del momento torsor final, comenzando por los situados en el centro. Se terminarán de apretar en una segunda vuelta.

- Uniones soldadas.

- Generalidades (artículo 5.2.1).

1. Procedimiento de soldeo. Los expresamente autorizados para uniones de fuerza indicados en el artículo: procedimiento I, II, III y IV. El constructor presentará una memoria de soldeo si así lo estima el director de obra.

2. Disposiciones de las soldaduras: Se indican las disposiciones en función del procedimiento empleado:

a. Para los procedimientos I, II y III: Soldaduras a tope con elementos en prolongación, en t o en L. Soldaduras de ángulo, en rincón, en solape, en esquina o en ranura.

b. Para el procedimiento IV: Soldaduras a tope con elementos en prolongación, en T o en L. Soldaduras por puntos. 3. Notación de las soldaduras, según el artículo.

- Prescripciones de las soldaduras (artículo 5.2.2).

1. Condiciones de las piezas que se van a unir. Antes del soldeo se limpiarán los bordes de unión, estando secas las partes a soldar.

2. Condiciones para los electrodos. Se especifican en el artículo las características, calidades y condiciones de utilización.

3. Condiciones de soldeo. Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras. Después de ejecutar cada cordón y antes de depositar el siguiente se limpiará, según lo indicado en el artículo, eliminando restos de escoria. Se evitará la proyección de gotas de soldadura.

4. Ejecución de la soldadura. La superficie de la soldadura será lisa y lo más regular posible. El cebado del arco se realizará sobre las juntas y avanzará respecto a la soldadura. La soldadura se recargará o esmerilará para que tenga el espesor debido y para que no presente discontinuidades o rebabas. En las soldaduras a tope accesibles por ambas caras se realizará siempre la toma de raíz, que consiste en su saneado y el depósito de cordón de cierre, o del primer cordón dorsal, según procedimientos indicados en el artículo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, por lo que se tomarán las precauciones precisas para ello. Para espesores mayores de 30 mm se establecerán las precauciones especiales a adoptar.

5. Defectos de la soldadura. Se describen los defectos principales, tanto internos (falta de penetración, grietas, inclusiones, poros, etc.) como externos (mordeduras en los bordes, desbordamientos, picaduras, etc.) a evitar con la ejecución y uso de los electrodos adecuados. El levantado de las soldaduras, tras su control, y el procedimiento empleado será competencia del director de obra.

6. Cráteres. Se evitarán empleando los métodos apropiados. Es preceptiva su eliminación, en caso de producirse, en estructuras sometidas a cargas dinámicas.

7. Eliminación de los elementos de fijación. Los elementos provisionales de fijación que para el armado o el montaje se suelden a las barras de la estructura se desprenderán cuidadosamente con soplete sin dañar las barras. Se prohíbe desprenderlos a golpes. Se eliminarán los restos de soldadura de las fijaciones.

8. Soldaduras en taller. Siempre que sea posible se ejecutarán en posición horizontal.

9. Soldaduras en obra. Se reducirá al mínimo las soldaduras realizadas en obra, recomendándose proyectar para la unión en obra otros medios, como tornillos de alta resistencia. Se protegerán los trabajos de soldeo contra el viento, la lluvia y el frío. Se suspenderán, en general, los trabajos cuando la temperatura alcance los 0 °C. En casos excepcionales, el director de obra autorizará el soldeo con temperatura ambiente entre 0 y -5 °C, adoptando medidas especiales para evitar el enfriamiento rápido de la soldadura.

- Prescripciones según la disposición de la soldadura (artículo 5.2.3). En el artículo 5.2.3 se establecen las prescripciones para cada disposición de las soldaduras en las uniones de fuerza: soldaduras a tope, soldaduras de ángulo y soldaduras de ranura. - Orden de ejecución de cordones y soldaduras en el soldeo manual (artículo 5.2.4).

1. Soldadura de varios cordones. Se depositarán en el orden indicado en la figura 5.2.4.A, siendo el último cordón ancho para dejar una superficie lisa.

2. Soldaduras continuas. Para longitudes no mayores a 500 mm se comenzará por un extremo y se seguirá hasta el otro. Para longitudes entre 500 y 1000 mm se empezará por el centro, realizándose simultáneamente los dos cordones si operan dos soldadores o realizándose primeramente uno y después el otro, si sólo se efectúa por uno. Para longitudes mayores a 1000 mm las soldaduras se realizarán a paso de peregrino.

3. Unión plana con soldaduras que se cruzan. Se ejecutarán primeramente las soldaduras transversales, que se sanearán y prepararán en sus bordes extremos para realizar a continuación la soldadura longitudinal.

4. Unión en ángulo con soldaduras que se cruzan. En la unión en ángulo de una chapa a otras soldaduras a tope se seguirán las soluciones indicadas en las figuras del artículo.

- Preparación de bordes en soldaduras a tope (artículo 5.2.5). Se elegirá el tipo adecuado de preparación de bordes en cada caso en función de la forma de unión, espesor de las piezas, procedimientos de soldeo, deformación admisible de las piezas, factores económicos, etc. Se seguirán las indicaciones del artículo para cada tipo de preparación de bordes: empleo de chapa dorsal, bordes escuadrados, preparación en V, en U, en X, preparaciones mixtas.

- Deformaciones y tensiones residuales (artículo 5.2.6). Figurarán en el proyecto cuando sea preciso los procedimientos de atenuación de tensiones residuales: recocido, calentamiento, etc. Para la atenuación de las tensiones se seguirán los principios de ejecución indicados en el artículo, como el de simetría, libertad de las piezas para seguir el movimiento producido por el soldeo, accesibilidad para el soldador y no acumulación de calor en zonas locales. Las deformaciones angulares podrán aminorarse con la previa deformación de las piezas a unir. Las deformaciones que sobrepasen las tolerancias se corregirán en frío, con prensa o máquina de rodillos, comprobando a continuación la no aparición de fisuras en el metal de aportación o en la zona de transición del metal base.

- Calificación de las soldaduras (artículo 5.2.7). Se realizarán las soldaduras por operarios que acrediten su capacitación según UNE-EN 287-1 93, mediante examen y calificación realizados por un inspector aceptado por el director de obra.

- Ejecución en taller.

- Planos de taller (artículo 5.3.1). Basándose en los planos de proyecto, el constructor realizará los planos de taller para definir completamente la estructura.

1. Cotas de replanteo. El constructor comprobará en obra las cotas de replanteo de la estructura para la realización de los planos de taller.

2. Contenido de los planos de taller. Contendrán las indicaciones señaladas en el artículo. Además, en todo plano de taller se indicará los perfiles, las clases de acero, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

3. Revisión de los planos de taller. Serán revisados por el director de obra, al que se le entregarán dos copias para que devuelva una de ellas autorizada firmada, con las correcciones que, si se precisan, deban efectuarse, al constructor. En este caso el constructor entregará nuevas copias de los planos de taller corregidos hasta su aprobación definitiva.

4. Modificaciones en los planos de taller. Si el proyecto se modifica durante la ejecución de los trabajos, se rectificarán los planos de taller para que la obra terminada quede exactamente definida por estos planos. Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del director de la obra y se anotará en los planos de taller todo lo que se modifique.

- Plantillaje (artículo 5.3.2). Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen según el artículo.
 - Preparación, enderezado y conformación. Se realizarán estas operaciones según el artículo, mediante los procedimientos señalados.
 - Marcado de ejecución (artículo 5.3.4). La comprobación de los productos, realización de las marcas, las huellas de granete, la comprobación de los productos, el repaso de bordes, los bordes contiguos a la soldadura, los biseles, los ángulos entrantes y el fresado de apoyos se realizarán según se indica en el artículo.
 - Perforaciones (artículo 5.3.6). El punzonado, la perforación a diámetro definitivo, la perforación a diámetro reducido, la rectificación para coincidencia y los agujeros para tornillos calibrados se realizarán según se indica en el artículo.
 - Armado (artículo 5.3.7). Se ensamblarán las piezas sin forzarlas, en la posición relativa que tendrán una vez efectuadas las uniones definitivas. Se armará el conjunto del elemento, tanto el que ha de unirse definitivamente en taller como el que se unirá en obra. Las uniones se realizarán según los apartados anteriores para uniones roblonadas y atornilladas y uniones soldadas.
 - Marcas de identificación (artículo 5.3.8). Cada una de las piezas preparadas en taller llevará la marca de identificación con que haya sido designada en los planos de taller para el armado de los distintos elementos. Asimismo, cada uno de los elementos llevará la marca de identificación prevista en los planos de taller para determinar su posición relativa en el conjunto de la obra.
- Montaje en obra.
- Programa de montaje. El constructor, basándose en los planos de proyecto, redactará un programa de montaje, según artículo 5.4.1, que presentará al director de obra antes de iniciar los trabajos para su aprobación. Los elementos componentes de la estructura llevarán las marcas de identificación prescritas en el artículo 5.3.8. La capacidad y calidad de la instalación y equipos de montaje se ajustarán al programa de montaje y estarán en buenas condiciones.
 - Manipulación. El almacenamiento de los elementos se hará de forma sistematizada y ordenada para facilitar su montaje. Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte y almacenamiento se realizarán con cuidado para no dañar las piezas ni la pintura, protegiendo las partes donde hayan de fijarse las cadenas, ganchos o cables. Se corregirán los defectos provocados en las operaciones de transporte (abolladuras, combas, torceduras) antes de proceder al montaje. En caso de no poder ser corregidos y afectar a la resistencia o estabilidad, se rechazará la pieza y se marcará.
 - Montaje. La sujeción provisional de los elementos durante el montaje se realizará con grapas, tornillos u otros procedimientos que resistan los esfuerzos por las

operaciones de montaje. Se realizará el ensamble de las piezas según los planos de taller y tolerancias admisibles. Antes de comenzar el roblonado, atornillado definitivo o soldeo de las uniones, se comprobará que la posición coincide con la definitiva. Si se han previsto elementos de corrección, no se comenzarán las operaciones de unión hasta la comprobación de que con estos elementos se corregirá la posición desviada hasta coincidir con la definitiva. Para las uniones roblonadas y atornilladas o soldadas se seguirán los criterios establecidos anteriormente.

Las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares se retirarán cuando se pueda prescindir de ellos estáticamente. El ritmo de ejecución de forjados y muros respecto del de la estructura se ajustará a lo indicado en proyecto. No se efectuará el montaje de vigas y pilares dos plantas más arriba del último forjado colocado.

Acabados

- Superficies de contacto. Las superficies se limpiarán eliminando aquellos defectos de laminación que, por su pequeña importancia, no hayan sido causa de rechazo, suprimiendo las marcas de laminación en relieve en las zonas que hayan de entrar en contacto y eliminando las impurezas que lleven adheridas. No se pintarán salvo expresa condición contraria, en cuyo caso se unirán estando fresca la pintura. Las superficies que hayan de soldarse no se pintarán ni siquiera con capa de imprimación hasta una superficie de anchura mínima de 100 mm desde el borde de la soldadura. Si precisan protección temporal, se pintarán con pintura que se pueda eliminar fácilmente antes del soldeo.
- Superficies contiguas al terreno. Para evitar corrosiones, las bases de pilares y partes estructurales en contacto con el terreno quedarán embebidas en hormigón. No se pintarán y si han de quedar algún tiempo a la intemperie, se protegerán con lechada de cemento.
- Condiciones de la pintura (artículo 5.6.4). Antes del pintado se presentarán muestras de pintura para realizar los análisis y ensayos prescritos en proyecto y se pintarán muestras para juzgar el color y acabado.
- Preparación de superficies. Las superficies que hayan de pintarse se limpiarán cuidadosamente, eliminado todo rastro de suciedad, cascarilla, óxido, gotas de soldadura, escoria, etc., quedando totalmente limpias y secas. La limpieza se realizará con rasqueta y cepillo de alambre, o por decapado, chorro de arena u otro tratamiento. Las manchas de grasa se eliminarán con disoluciones alcalinas.
- Ejecución del pintado. Se tendrán en cuenta las condiciones de uso indicadas por el fabricante de la pintura. El pintado al aire libre no se realizará en tiempo de heladas, nieve o lluvia, ni cuando el grado de humedad sea tal que se prevean condensaciones en las superficies. Entre la limpieza y la aplicación no transcurrirán más de 8 horas. Entre la capa de imprimación y la segunda transcurrirá el tiempo

de secado indicado por el fabricante o como mínimo 36 horas. Al igual que entre la segunda y tercera capa, en caso de existir ésta.

- Pintado en taller. Todo elemento de la estructura, salvo los indicados en los artículos 5.6.2 y 5.6.3, recibirá una capa de imprimación antes de ser entregado a montaje, que se aplicará tras la inspección de superficies por el director de obra. Las partes que vayan a quedar de difícil acceso después del montaje, pero sin estar en contacto, también recibirán las siguientes capas de pintura. El pintado se realizará preferentemente en local cubierto, seco y al abrigo del polvo.
- Pintado en obra. Tras la inspección y aceptación de la estructura montada se limpiarán las cabezas de los roblones y tornillos, se picará la escoria y se limpiarán las zonas de las soldaduras efectuadas en obra. Si se hubiese deteriorado la pintura de alguna zona, se limpiará ésta y se dará otra capa de imprimación con la misma pintura empleada en taller. Transcurridos los plazos de secado se dará a toda la estructura las posteriores capas de pintura. No se pintarán los tornillos galvanizados o con protección antióxido.
- Contra el fuego se adoptará lo establecido en la norma NBE CPI-96.

Control y aceptación

- Tolerancias. Se establecen para las dimensiones, forma y peso de la estructura en su ejecución y montaje.
 - Comprobaciones de las dimensiones. Se realizarán con regla o cinta metálica, de exactitud no menor que 0,1 mm en cada metro, y no menor que 0,1 por 1000 en longitudes mayores. La medición de las flechas de las barras se efectuará materializando, con un alambre tensado, una línea recta que pase por puntos correspondientes de las secciones extremas.
 - Tolerancias en los perfiles y chapas. Se establecen en la Parte 2 de la norma NBE EA-95.
 - Elementos realizados en taller. Se establecen las tolerancias en la longitud y en la forma de todo elemento estructural: pilar, viga, cercha, etc., fabricado en taller y enviado a obra para su montaje, en el artículo 5.5.4. Las tolerancias (en mm) en la longitud de elementos estructurales serán las siguientes:
 - Hasta 1000 mm + - 2
 - De 1001 a 3000 mm + - 3
 - De 3001 a 6000 mm + - 4
 - De 6001 a 10000 mm + - 5
 - De 10000 a 15000 mm + - 6

- De 15001 a 25000 mm + - 8

- 25001 mm o mayor + - 10

La tolerancia en la flecha de todo elemento estructural recto, de longitud L, será el menor de los dos valores siguientes: $L/1500$ ó 10 mm. En los elementos de varias barras, como cerchas, vigas de celosías, etc., la tolerancia se refiere a cada barra, siendo L la longitud entre nudos, y a los conjuntos de barras, siendo L la longitud entre nudos extremos.

- Conjuntos montados en obra. Se establecen las tolerancias dimensionales y en el desplome de todo conjunto de elementos estructurales montado en obra en el artículo 5.5.5. La tolerancia de las dimensiones fundamentales del conjunto montado será la suma de tolerancias de los elementos estructurales, sin sobrepasar + - 15 mm.

- Uniones. Se establecen las tolerancias en agujeros para roblones y tornillos y en las dimensiones de las soldaduras en el artículo 5.5.6.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Mantenimiento

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos realizados, en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos. Si se produjeran fugas de agua en las instalaciones, éstas se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere el proceso de corrosión de la estructura.

Conservación

Se realizarán las inspecciones necesarias por la posible aparición de algún tipo de anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión. No se permitirán modificaciones que puedan alterar las solicitudes previstas sin el dictamen de un técnico competente. Se observará el estado de conservación de la protección contra la corrosión y el fuego de los elementos vistos.

Reparación. Reposición

En el caso de encontrar alguna anomalía será estudiada por el técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse. Se procederá al repintado o reposición de la protección con antioxidantes y esmaltes o similares cuando fuera preciso.

EE Estructuras

EEA Acero

EEAS Soportes

1. Especificaciones

Elementos estructurales verticales de acero, de directriz recta, sometidos a compresión simple o compuesta, pertenecientes a estructuras de retícula ortogonal, que reciben vigas apoyadas o pasantes.

- Tipos de soportes, según artículo 3.2.1 de NBE EA-95:
 1. Simples, constituidos por:
 - un solo perfil;
 - perfiles y/o chapas yuxtapuestas;
 - perfiles con forro discontinuo de chapa.
 2. Compuestos, constituidos por dos o más piezas simples enlazadas entre sí por elementos transversales:
 - presillas o celosías.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Perfiles y chapas de acero laminado: IPN, IPE, UPN, HEB, HEA, HEM, L, LD.
- Perfiles huecos: redondos, cuadrados y rectangulares.
- Cordón de soldadura.
- Tornillos T, TC y TR.
- Roblones.

Control y aceptación

Según apartado correspondiente del subcapítulo EEA-Acero.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

- Condiciones de diseño.

Longitud de soportes: según el artículo 3.2.4.4 de la norma NBE EA-95, se tomará como longitud L de un pilar a la distancia entre las caras superiores de los forjados consecutivos que los limitan o la distancia entre el apoyo de la base del cimiento y la cara superior del primer forjado. Los soportes tendrán impedidos los desplazamientos de sus extremos a nivel de cada forjado. Los soportes superpuestos conservarán el eje vertical que une los centros de gravedad de las distintas secciones. Las uniones entre soportes consecutivos se realizarán mediante uniones entre las respectivas placas de cabeza y base.

- Se dispondrá de zona de acopios.
- Replanteo.

Colocación de camillas y replanteo de ejes y caras.

- Antes del montaje. Los soportes se recibirán de taller con todos sus elementos soldados incluso los casquillos de apoyo de vigas y las cartelas en soportes de planta baja, y con una capa de imprimación anticorrosiva, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

Fases de ejecución

Además de las prescripciones del subcapítulo EEA-Acero, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Asiento de las bases de los pilares (artículo 5.4.5 NBE EA-95).

Las bases de los pilares del piso inferior de una estructura se apoyarán sobre las cimentaciones mediante cuñas de acero, con una separación entre ambas entre 40 y 80 mm. Se procederá a la colocación de vigas y a continuación, los pilares se alinearán y aplomarán. Los espacios entre las bases de pilares y cimentación se limpiarán y rellenarán completamente con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio a rellenar, de dosificación no menor que 1:2 y de consistencia fluida hasta espesores de 50 mm y más seca para espesores mayores.

- Asiento de los emparrillados de cimentación (artículo 5.4.6 NBE EA-95).

El espacio bajo el emparrillado y el comprendido entre las vigas se rellenará, cuando los pilares hayan sido alineados y nivelados, con el mismo tipo de mortero u hormigón que se especifica en el apartado anterior.

Acabados

Contra el fuego se adoptará lo establecido en la norma NBE CPI-96.

Contra la corrosión se adoptarán las especificaciones de la norma NBE EA-95.

Después del montaje, tras la inspección y aceptación de la estructura montada, se limpiarán las zonas de soldadura efectuadas en obra, dando sobre ellas la capa de imprimación anticorrosiva y tras el secado de ésta se procederá al pintado de la estructura según la norma NBE EA-95.

Control y aceptación

- Replanteo.
 - Verificación distancias entre ejes.
 - Comprobación de los niveles de los arranques y placas de cabeza.
- Colocación.
 - Comprobación de asiento y falta de oquedades entre la placa de anclaje y la cimentación.
 - Situación y aplomado de soportes.
- Comprobación final: Tolerancias.
 - se verificarán los desplomes de los pilares. Medidos horizontalmente entre los plomos de dos pisos consecutivos, o de pisos cualesquiera, la tolerancia, según el artículo 5.5.5 de la norma NBE EA-95, será el menor de los siguientes valores: $h/1000$ ó 25 mm, siendo h la diferencia de alturas entre ellos. Además, se verificará el cumplimiento de las tolerancias indicadas en el subcapítulo EEA-Acero.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

- Kilogramo de acero en soportes.

De la clase de acero especificado en perfiles laminados o huecos de tipología especificada, con soldadura, incluyendo dos manos de pintura de imprimación, según NBE EA-95.

- Unidad de placa de anclaje de cimentación.

De soporte de acero, centrada o medianera, de la clase de acero especificada, de dimensiones y espesor determinados, con armaduras de anclaje compuestas de barras de acero AE-215 L, incluyendo taladros, limpieza y pintura, según NBE EA-95.

EE Estructuras

EEA Acero

EEAV Vigas

1. Especificaciones

Elementos estructurales horizontales de acero, de directriz recta, sometidos a flexión producida por cargas continuas y/o puntuales. • Según la forma como están constituidas, las vigas de acero se clasifican en:

1. Vigas de alma llena:

- De perfiles:

- a. Perfil simple.
- b. Viga múltiple.
- c. Perfil reforzado.

- Armada:

- a. En I.
- b. En cajón.

2. Vigas de alma aligerada:

- Normal (aligeramientos hexagonales).
- Peraltada (aligeramientos octogonales).

3. Vigas triangulares:

- Vigas de celosía de cordones paralelos.
- Cerchas.
- Pórticos.
- Arcos.
- Marquesinas.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Perfiles y chapas de acero laminado: IPN, IPE, UPN, HEB.

- Cordón de soldadura.
- Tornillos T, TC y TR.
- Roblones.

Control y aceptación

- Según apartado correspondiente del subcapítulo EEA-Acero.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

- Se dispondrá de zona de acopios.
- Ubicación de los aparatos de elevación.
- Replanteo.
- Antes del montaje.

Las vigas se recibirán de taller con las cabezas terminadas realizándose durante el montaje sólo las soldaduras imprescindibles.

Fases de ejecución

Además de las prescripciones del subcapítulo EEA-Acero, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

El izado de las vigas se hará con dos puntos de sustentación, manteniendo dichos elementos un equilibrio estable. Las piezas que vayan a unirse con soldadura se fijarán entre sí o a gálibos de armado para garantizar la inmovilidad durante el soldeo, pudiendo emplearse como medio de fijación en el caso de fijación de las piezas entre sí casquillos formados por perfiles L o puntos de soldadura. Ambos podrán quedar incluidos en la estructura. Las uniones entre dos jácenas se realizarán por soldadura continua de penetración completa. Las uniones se situarán entre un $1/4$ y $1/8$ de la luz con una inclinación de 60° .

Acabados

Contra el fuego se adoptará lo establecido en NBE-CPI-96. Contra la corrosión se adoptarán las especificaciones de la NBE EA-95. Después del montaje, tras la inspección y aceptación de la estructura montada se limpiarán las zonas de soldadura efectuadas en obra, dando sobre ellas la capa de imprimación anticorrosiva y tras el secado de ésta se procederá al pintado de la estructura según la Norma NBE-AE-95.

Control y aceptación

- Replanteo:
 - Verificación distancias entre ejes.
 - Verificación de ángulos de esquina y singulares.
- Colocación:
 - Control de la colocación y nivelado de vigas.
 - Se ensayará una viga cada planta, eligiendo la de más luz.
- Comprobación final. Tolerancias.
 - Se verificarán los desplomes de las vigas montadas en obra. Medidos en las secciones de apoyo, la tolerancia, según el artículo 5.5.5 de la norma NBE EA-95, será:
 - vigas en general: $d / 250$,
 - vigas carril: $d / 500$, siendo d el canto de la viga.

Además, se verificará el cumplimiento de las tolerancias indicadas en el subcapítulo EEA-Acero.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

- Kilogramo de acero en vigas.

De la clase de acero especificado en perfiles de tipología especificada, con soldadura, incluyendo pintura de imprimación, según NBE EA-95.

EE Estructuras

EEE Encofrados

1. Especificaciones

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/o madera, de cartón o de plástico.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

- Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado. Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitir las a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

- Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

- Elementos de arriostramiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arriostramiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

- Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

- Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.

- Productos desencofrantes.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón. Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificadas. Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia. Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento. Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos. Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

Fases de ejecución

- Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el artículo 65 de la Instrucción EHE.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores. Antes del vertido se realizará una

limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado. Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a $1/300$ de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

- Resistencia y rigidez. Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.

- Condiciones de paramento. Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto. La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos. Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

- Desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción. El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón. Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 75° de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado. Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, 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. Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

Acabados

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

Control y aceptación

Puntos de observación sistemáticos:

- Cimbras:
 - Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.
 - Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.
 - Correcta colocación de codales y tirantes.
 - Buena conexión de las piezas contraviento.
 - Fijación y templado de cuñas.
 - Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.
- Encofrado:
 - Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
 - Correcto emplazamiento. Verticalidad.
 - Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.
 - Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
 - Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
 - Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Descimbrado. Desencofrado:
 - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
 - Orden de desapuntalamiento.

- Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas. Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

EE Estructuras

EEE Encofrados

EEEM Madera

1. Especificaciones

Cofres y cimbras de madera para realizar en obra elementos de hormigón en masa o armado.

2. De los componentes

Productos constituyentes

La madera será de tipo resinosa, de fibra recta, como pino, abeto.

- Tabla, larguero, tablón. De madera aserrada.

- Puntales:

1. Madera de rollizo con corteza o sin ella, exenta de ramas (en desuso).

2. De acero, ver apartado EEEM-Metálicos.

- Cuñas:

De madera aserrada.

- Piquetes:

De madera de rollo o aserrada, de sección circular o cuadrada con diámetro o lado no menor de 70 mm y longitud total no menor de 450 mm. Presentará uno de sus extremos aguzados, el otro será de sección normal al eje longitudinal, pudiendo llevar los extremos reforzados con acero.

- Tableros contrachapados.

De chapas de madera encoladas entre sí, alternando la dirección de la fibra para cada chapa, reforzados o no, con acabado superficial y tratamiento de los cantos.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Madera.

- Defectos, anomalías y alteraciones:
 - No presentará principio de pudrición.
 - Alteraciones y defectos (según normas UNE).
 - La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.
 - Distintivo: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento, para madera maciza.
 - Ensayos de características físico-mecánicas (según normas UNE): Contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.
- Tablero contrachapado.
 - La calidad del encolado no será inferior al que producen las colas fenolformol, debiendo resistir al menos 72 horas al agua hirviendo y no menos de 100 días en agua fría, sin reblandecerse.
 - Distintivo: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.
 - Ensayos (según normas UNE): Ensayo físico de encolado, con calificación igual o superior a 4. Ensayo biológico.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

La madera aserrada nueva, que vaya a estar en contacto con el hormigón, se encalará o lavará previamente con agua caliza; la que provenga de otros usos se presentará limpia de hormigón e impurezas, libre de clavos, exenta de alabeos y grietas cumpliendo las mismas condiciones generales que en la recepción de madera nueva para encofrados. Cuando no se compruebe este punto el número de puestas no será mayor de seis.

La madera utilizada se almacenará en lugar seco, protegida del sol y de la lluvia, y apilada en forma plana para evitar alabeos, permitiendo su ventilación. Se recomienda mantener los encofrados embebidos en agua antes de su colocación, para evitar las pérdidas de agua de amasado y evitar los movimientos de entumecimiento, en otro caso los encofrados se mojarán adecuadamente antes del vertido.

Fases de ejecución

- Realización del encofrado. Condiciones de la clavazón. La disposición general de las uniones se realizará favoreciendo el trabajo a compresión de la madera. Las puntas se distribuirán uniformemente en la superficie de contacto de ambas piezas a unir, y lo más alejadas posible entre sí. Siempre que quepan en la superficie a clavar se tenderá a puntas de diámetro pequeño en maderas duras.

Las puntas se introducirán con ligera inclinación y distinta de una a otra. Los empalmes de tablas en tableros se realizarán sin que las colaterales estén empalmadas en el mismo punto. Los empalmes de costillas, tornapuntas y sopandas se realizarán con doble cubrejunta de igual escuadría y longitud a cada lado de la junta, no menor de dos veces el lado mayor de la escuadría que se empalma.

Los extremos de los tableros irán cosidos a otros tableros o a elementos auxiliares, como collarines, en la parte superior de los soportes. Los puntales se montarán sobre tablones durmientes, por intermedio de dos cuñas clavadas con dos puntas.

Se arriostrará cada puntal con el inmediato del mismo plano. Se dispondrán retales de tablones bajo las cuñas de las tornapuntas, cuando el terreno sea blando. Las tablas estarán dispuestas de modo que el entumecimiento por aumento de humedad pueda producirse sin que se originen deformaciones anormales.

- Desencofrado.

Los encofrados se construirán apoyando los puntales, cimbras y otros elementos de sostenimiento sobre cuñas, tornillos, cajas de arena u otros sistemas que faciliten el desencofrado, logrando un descenso uniforme de los apoyos. Se aflojarán las cuñas dejando el fondo a 2 ó 3 cm del elemento hormigonado, durante las doce horas siguientes, comprobándose si la flecha producida es la admisible para la viga o forjado. En general no se desencofrarán los tableros costeros hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y de 3 días en los demás casos y previa aprobación de la dirección facultativa.

Acabados

Siendo los tableros la superficie que está en contacto directo con el hormigón serán de la calidad exigida. La calidad de los tableros y las uniones entre ellos proporcionan diferentes grados de acabado al hormigón y marcan la vida útil del mismo.

Control y aceptación

Según indicaciones del subcapítulo EEE-Encofrados.

4. Criterios de medición

- Metro cuadrado de encofrado de:
 - zapatas, encepados y vigas riostras de cimentación,
 - pilares,
 - muros,
 - vigas, zunchos y dinteles,
 - forjados,
 - losa inclinada u horizontal,
 - parapastas de forjado.

Medido considerando n usos, incluyendo parte proporcional de mermas, sopandas y puntales, y posterior desencofrado, limpieza y almacenamiento.

- Metro lineal de cimbrado discontinuo de arcos y bóvedas con tablas y tablones.

Medido considerando n usos, incluyendo parte proporcional de mermas, sopandas y puntales, y descimbrado, limpieza y almacenamiento

EE Estructuras

EEF Fábricas

EEFH Hormigón

1. Especificaciones

Fábrica de bloques de hormigón huecos o macizos, tomados con mortero de cemento y/o cal, arena agua y a veces aditivos, que constituyen muros resistentes y de arriostamiento cara-vista o para revestir en edificios de hasta 4 plantas sobre el nivel del terreno.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Bloque de hormigón.

Los bloques podrán ser de distintos tipos, categorías y grados según normas UNE. El tipo viene definido por su índice de macizo (hueco o macizo), acabado (cara vista o a revestir) y dimensiones. La categoría (R3, R4, R5, R6, R8 O R10), viene definida por la resistencia del bloque a compresión; por otro lado, el grado (I ó II), vendrá dado por su capacidad de absorber agua.

Los bloques para revestir no tendrán fisuras en sus caras vistas y deben presentar una textura superficial adecuada para facilitar la adherencia del posible revestimiento. Los bloques cara vista deberán presentar en sus caras exteriores una coloración homogénea y una textura uniforme, no debiendo ofrecer en dichas caras coqueras, desconchones o desportillamientos. Los materiales empleados en la fabricación de los bloques de hormigón (cementos, agua, aditivos, áridos, hormigón), cumplirán con las normas UNE sin perjuicio de lo establecido en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de hormigón en Masa o Armado, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos y la legislación sobre homologación de cementos vigente.

Las características de aspecto, geométricas, físicas, mecánicas, térmicas, acústicas y de resistencia al fuego de los bloques de hormigón cumplirán lo especificado en las normas UNE. En el caso de piezas especiales, éstas deberán cumplir las mismas características físicas y mecánicas exigidas a los bloques. La resistencia a compresión de los bloques de hormigón resistentes con función estructural será mayor o igual a 6 N/mm².

- Mortero.

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas

cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 ± 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

- Hormigón armado.

El hormigón armado utilizado en los encadenados de enlace verticales y horizontales cumplirá las condiciones especificadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado del presente Pliego de Condiciones.

- Barrera antihumedad en arranque de muro: podrá ser a base de imprimación de oxiasfalto, etc.

Control y aceptación

- Bloque de hormigón.
 - Identificación. Tipo, categoría y grado según UNE. Piezas especiales.
 - Distintivos: Cuando los bloques suministrados estén amparados por un sello de calidad oficialmente reconocido por la Administración, la dirección de obra podrá simplificar el proceso de control de recepción hasta llegar a reducir el mismo a comprobar que los bloques llegan en buen estado y el material esté identificado con lo establecido en el apartado 5.2 del "Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción" RB-90.

Para los productos procedentes de los estados miembros de la CEE, fabricados con especificaciones técnicas nacionales que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados en RB-90, y que

vengan avalados por certificados de controles o ensayos realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los estados miembros de origen, la dirección de obra podrá simplificar la recepción hasta lo señalado para los bloques amparados por un sello de calidad.

- Ensayos: dimensiones y comprobación de la forma. Sección bruta. Sección neta e índice de macizo. Absorción de agua. Succión. Peso medio y densidad media. Resistencia a la compresión. En caso de fachadas y elementos separadores comunes, resistencia térmica, aislamiento acústico. En caso de división en distintos sectores de incendios o utilización en revestimientos de estructuras, ensayo de resistencia al fuego.

- Lotes: 5.000 bloques o fracción tipo conforme a RB-90.

- Cementos:

- Identificación. Tipo, clase y categoría.

- Distintivos: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Lotes: según EHE y RC-97.

- Agua:

- Fuente de suministro.

- Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

- Cales:

- Identificación. Tipo. Clase.

- Ensayos: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Lotes: cada suministro.

- Arenas (áridos):

- Identificación. Tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

- Lotes: según EHE.

- Morteros:

- Tipo. Dosificación.

- Distintivos: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Ensayos: Resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Lotes: cada suministro.

Soporte

Los muros apoyarán en planta baja, sobre un zócalo de altura sobre el nivel del terreno no inferior a 30 cm. En la base de los muros se dispondrá una barrera antihumedad. La superficie en que se haya de disponer la imprimación deberá estar lisa y limpia.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Se replanteará la fábrica de bloque a realizar. Para el alzado de la fábrica se colocarán en cada esquina de la planta una mira recta y aplomada, con las referencias precisas a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los cordeles entre las miras, apoyadas sobre sus marcas, que se elevarán con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas.

En los bloques se humedecerán únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, por hiladas a nivel, excepto cuando el bloque contenga aditivo hidrofugante.

Fases de ejecución

- En general:

Durante la construcción de los muros, y mientras éstos no hayan sido estabilizados, se arriostrarán los muros a los andamios, si la estructura lo permite, o bien se apuntalarán con tablonés al terminar cada jornada el trabajo.

Los trabajos se suspenderán con viento superior a 50 km/h y se asegurarán las partes realizadas. Cuando se prevean lluvias se protegerán las partes recientemente ejecutadas con láminas de material plástico u otros medios, a fin de evitar la erosión de las juntas de mortero. En caso de helada, si se produce antes de iniciar la jornada, no se reanudará el trabajo sin haber revisado la obra

ejecutada las 48 horas previas y se demolerán las partes dañadas. Si helara cuando es hora de empezar la jornada o durante ésta,

se suspenderá el trabajo. En tiempo caluroso se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada. Los bloques se colocarán a restregón sobre una tortada de mortero. Se levantará por piezas enteras, excepto en las juntas singulares donde pueden colocarse piezas de medio bloque, no menores; éstos se colocarán a rompejuntas y las hiladas serán horizontales, con todas sus juntas llenas. El mortero deberá llenar las juntas, tendel y llagas totalmente.

Se deberán dejar los enjarjes cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas. La que se ejecute primero se dejará escalonada, si no fuera posible se dejará formando alternativamente entrantes, adarajas y salientes y, endejas. Se dispondrá en la última hilada de la fábrica como enlace unilateral del forjado, un zuncho (encadenado) de hormigón armado. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

- En caso de fábrica de bloque hueco:

Los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante encadenado vertical de hormigón armado, que irá anclada a cada forjado y en planta baja a la cimentación. El hormigón se verterá por tongadas de altura no superior a 1 m, al mismo tiempo que se levantan los muros. Se compactará el hormigón, llenando todo el hueco entre el encofrado y los bloques. Los bloques que forman las jambas de los huecos de paso o ventanas serán rellenados con mortero en un ancho del muro igual a la altura del dintel. La formación de dinteles será con bloques de fondo ciego colocados sobre una sopanda previamente preparada, dejando libre la canal de las piezas para la colocación de las armaduras y el vertido del hormigón.

- En caso de fábrica de bloque macizo:

Los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante armadura horizontal de anclaje en forma de horquilla, enlazando alternativamente en cada hilada dispuestas perpendicularmente a la anterior uno y otro muro.

Acabados

Si después de restregar el bloque no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero. Los muros deberán mantenerse limpios durante la construcción. Todo exceso de mortero deberá ser retirado, limpiando la zona a continuación. En ningún caso se permitirán rozas cuando se trate de muros portantes de la fábrica sin la autorización expresa de la dirección facultativa. El curado del hormigón de encadenados u dinteles se realizará por riego durante un mínimo de 7 días.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 250 m² de muro.

- Replanteo:
 - Comprobación de ejes de muros y ángulos principales.
 - Verticalidad de las miras en esquinas. Marcado de hiladas (cara vista).
 - Espesor y longitud de tramos principales. Dimensión de huecos de paso.
 - Juntas estructurales.
- Ejecución de las fábricas:
 - Mojado de bloques.
 - Aparejo y traba en enlaces de muros. Esquinas. Huecos. Enjarjes.
 - Planeidad medida con regla de 2 m.
 - Aplomado de paños.
 - Alturas parciales. Niveles de planta. Zunchos.
 - Espesores de muro.
 - Juntas estructurales /independencia total de partes de edificio.
 - Barrera antihumedad según especificaciones de proyecto.
- Ejecución de cargaderos y refuerzos:
 - Entrega de cargaderos. Dimensiones. Piezas especiales.
 - Encadenados verticales y horizontales según especificaciones de proyecto (sísmico). Armado.
 - Macizado y armado en fábricas de bloques.
- Protección de la fábrica:
 - Protección en tiempo caluroso de fábricas recién ejecutadas.
 - Protección en tiempo frío (heladas) de fábricas recientes.
 - Protección de la fábrica durante la ejecución, frente a la lluvia.
 - Arriostramiento durante la construcción mientras el elemento de fábrica no haya ido estabilizado (al terminar cada jornada de trabajo).

- Comprobación de inexistencia de rozas, en bloques huecos.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado de muro de bloque de hormigón, recibido con mortero de cemento, con encadenados uno de hormigón armado y relleno de senos con hormigón armado, incluso replanteo, aplomado y nivelado, corte, preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón y parte proporcional de mermas, despuntes, solapes, roturas y limpieza.

5. Mantenimiento

Uso

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los cerramientos o en sus condiciones de arriostamiento. No se permitirá en ningún caso la ejecución de rozas horizontales o inclinadas para el paso de instalaciones o para cualquier otra finalidad. No se someterán los muros de cerramiento a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua. Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos y de agua procedente de las jardineras. Se realizará una inspección, cada 10 años o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si apareciesen fisuras de retracción. Se aprovechará cualquier obra de reforma en la que sea necesario romper el cerramiento para comprobar el estado de las armaduras de anclaje y elementos ocultos.

Reparación. Reposición

La limpieza se realizará por profesional cualificado, según el tipo de bloque, mediante los procedimientos usuales: lavado con agua, limpieza química, proyección de abrasivos, etc. Si son manchas ocasionales y pintadas, la limpieza se hará mediante procedimientos adecuados al tipo de sustancia implicada.

Cualquier alteración apreciable como fisura, desplome o envejecimiento indebido deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse. Éstas podrán consistir en la sustitución de los bloques o el rejuntado con mortero de características similares al existente.

EE Estructuras

EEH Hormigón armado

1. Especificaciones

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber solicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE “Instrucción de Hormigón Estructural”, salvo indicación expresa distinta.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Hormigón para armar.

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm² en hormigón armado, (artículo 30.5) ;
- 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:

A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.

B. Hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes:

- Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE. El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; 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 aíslen de la humedad.

- 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.

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 necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

1. 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 de obra.

2. 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 de obra.

3. 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:

1. Control a nivel reducido (artículo 88.2).

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

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.

B. 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 de obra, un libro de registro donde constará:

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
5. 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.

- 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.

- Ensayos de control del hormigón: Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

De los materiales constituyentes:

- Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-97). Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97). 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-97.

- Ensayos de control: Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-97 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 de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

- Distintivo de calidad. Marca 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). 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).

- Control documental: Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de inistro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, 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).

- 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:

- Control documental.

- a. 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.

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

- Cada partida de acero irá acompañada de:

- 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 4 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado. Se comprobará sobre un 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.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón. 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. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la

calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en el caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

- Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de la estructura (empotramientos, apoyos, etc.).
- Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.
- Documentación necesaria para el comienzo de las obras.
- Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.
- Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.
- Condiciones de diseño.

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm² (20 MPa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm² (500 MPa); además, la longitud de anclaje de las barras será 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

Fases de ejecución

- Ejecución de la ferralla.
- Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

- Doblado, según artículo 66.3. Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3. Los cercos y estribos podrán doblarse con diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen también las limitaciones 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. 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

a. 2 cm.

b. El diámetro de la mayor.

c. 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

- 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, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.

- Anclajes.

Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.

- Empalmes.

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra. 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. La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2. Para empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4.

Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.6.

Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados. Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

- 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.

a. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción. En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento. El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos. La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 °C e igual o superior a 5 °C en tiempo frío o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

b. Hormigón no fabricado en central.

La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos. El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

- 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.

- Cimbras, encofrados y moldes (artículo 65).

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. 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. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa.

Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón. 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. Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado. Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

- Puesta en obra del hormigón.

- Colocación, según artículo 70.1. No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra. El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

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.

- Compactación, según artículo 70.2.

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. 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 energético: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.

Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- Juntas de hormigonado, según artículo 71.

Las juntas de hormigonado, que 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, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. 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 de obra, 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, por la dirección de obra.

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.

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.

- 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. 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, en cada caso, de la dirección de obra. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, e particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa. 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, según artículo 74.

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. Éste se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra. 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, según artículo 75.

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra. En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.

Acabados

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 masasanálogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño

superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

Control y aceptación

- Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:
 - Directorio de agentes involucrados
 - Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
 - Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.
 - Revisión de planos y documentos contractuales.
 - Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.
 - Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
 - Suministro y certificado de aptitud de materiales.
- Comprobaciones de replanteo y geométricas:
 - Comprobación de cotas, niveles y geometría.
 - Comprobación de tolerancias admisibles.
- Cimbras y andamiajes:
 - Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
 - Comprobación de planos.
 - Comprobación de cotas y tolerancias.
 - Revisión del montaje.
- Armaduras:
 - Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.
 - Corte y doblado.
 - Almacenamiento.
 - Tolerancias de colocación.

- Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.
- Estado de anclajes, empalmes y accesorios.
- Encofrados:
 - Estanquidad, rigidez y textura.
 - Tolerancias.
 - Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.
 - Geometría.
- Transporte, vertido y compactación del hormigón:
 - Tiempos de transporte.
 - Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.
 - Espesor de tongadas.
 - Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.
 - Frecuencia del vibrador utilizado.
 - Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada (cosido de tongadas).
 - Vibrado siempre sobre la masa de hormigón.
- Curado del hormigón:
 - Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.
 - Protección de superficies.
 - Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.
 - Actuaciones:
 - En tiempo frío: prevenir congelación.
 - En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón.
 - En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón.
 - En tiempo ventoso: prevenir evaporación rápida del agua.

Temperatura registrada menor o igual a -4 °C o mayor o igual a 40 °C, con hormigón fresco: Investigación.

- Juntas:
 - Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regado).
 - Tiempo de espera.
 - Armaduras de conexión.
 - Posición, inclinación y distancia.
 - Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
- Desmoldeado y descimbrado:
 - Control de sobrecargas de construcción.
 - Comprobación de los plazos de descimbrado.
- Comprobación final:
 - Reparación de defectos y limpieza de superficies.
 - Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

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.

Conservación hasta la recepción de las obras

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

EE Estructuras

EEH Hormigón armado

EEHL Losas / Forjados reticulares

1. Especificaciones

- 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. Según el artículo 56.2 de la Instrucción EHE, el canto total de las placas de hormigón armado no será inferior a los valores siguientes:

- Placas macizas de espesor constante, $L/32$.
- Placas aligeradas de espesor constante, $L/28$. Siendo L la mayor dimensión del recuadro.

La separación entre ejes de nervios no será mayor de 100 cm y el espesor de la capa superior no será inferior a 5 cm, disponiéndose en la misma una armadura de reparto en malla.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para formación de la losa o para relleno de nervios y losa superior (capa de compresión).
- Armadura colocada en obra.

La separación entre armaduras principales, la sección de las armaduras, el armado de los bordes de las placas y la distribución de las armaduras en las bandas centrales y en las bandas de soporte, se determinarán según las indicaciones del artículo 56.2 de la Instrucción EHE. Además, en los nervios de borde de las losas aligeradas, se dispondrán cercos con una separación entre ellos no mayor de $0,5d$, capaces de absorber las tensiones y esfuerzos cortantes que se produzcan. Las armaduras inferiores de las bandas de soportes, en cada dirección, deberán ser continuas o estar solapadas. Como mínimo dos de estas barras pasarán por el interior del pilar interior y estarán ancladas en los pilares exteriores.

Las longitudes de las armaduras para placas no arriostradas frente al desplazamiento se determinarán por cálculo, pero no serán inferiores a las de la figura 56.2 de la Instrucción EHE.

- Piezas de entrevigado, en su caso.

Piezas cerámicas, de hormigón, de polipropileno o de cualquier otro material que no ataque al hormigón ni a las armaduras. Los bloques permanentes serán además incombustibles e imputrescibles.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar y las armaduras colocadas en obra deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
- Piezas de entrevigado. 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 y su comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente. No presentarán alabeos, roturas, ni fisuraciones.
- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Los soportes estarán dispuestos según una malla ortogonal, pudiendo descansar los nervios directamente sobre ellos con o sin capitel. En las placas aligeradas será preceptiva la existencia de ábaco, pudiendo ir acompañado o no de capitel.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

3. De la ejecución del elemento

Fases de ejecución

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Apeos.

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. En los puntales se colocarán arriostramientos en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados. En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m² o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos. Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto. El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento. 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.

- Replanteo de la planta de forjado.
- Colocación de las armaduras.

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores.

- Colocación de las piezas de entrevigado.

Se colocarán las piezas aligerantes, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo.

- Hormigonado.

Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón. 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). El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

La compactación se realizará mediante vibrado. Se nivelará la capa de compresión o la cara superior de la losa, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.

- Desapuntalamiento.

Se desencofrará a los 28 días y se retirarán los apeos según se haya previsto. No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.

- Desmoldeo.

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 almacenado.

Acabados

La losa acabada presentará una superficie uniforme, sin irregularidades. Si ha de quedar vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos. Se utilizará entrevigado de bloques permanentes cuando interese un acabado plano del forjado en su cara inferior y de moldes recuperables cuando se requiera mayor ligereza del forjado.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.
Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Niveles y replanteo.
 - Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:
 - Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
 - Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
 - Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.
- Encofrado.
 - Número y posición de puntales, adecuado.
 - Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.

- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.
- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
- Colocación de piezas de entrevigado.
 - Verificación de la adecuada colocación. Apoyos.
 - No invasión de ábacos que quedarán macizados de hormigón con piezas de entrevigado.
 - Las disposiciones constructivas previstas en el proyecto.
- Colocación de armaduras.
 - Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
 - Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
 - Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
 - Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
 - Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
 - Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.
- Vertido y compactación del hormigón.

- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.
- Espesor de la losa superior de forjados.
- Juntas.
 - Correcta situación de juntas en vigas.
 - Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.
- Curado del hormigón.
- Desencofrado.
 - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
 - Orden de desapuntalamiento.
- Comprobación final.
 - Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
 - Tolerancias.
- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH–Hormigón Armado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

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

4. Criterios de medición

- 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.

5. Mantenimiento

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.

Conservación

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos. Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Reparación. Reposición

En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

EE Estructuras

EEH Hormigón armado

EEHS Soportes

1. Especificaciones

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.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Las cimentaciones o los soportes inferiores. Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la

Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH Hormigón armado. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

- Replanteo.

Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.

- Condiciones de diseño.

Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 55 de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a $0,16g$, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NBE NCSE-94. La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE, y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.

- La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.

- La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.

- El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE.

- Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.

- El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.

- En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSE-94.

- En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.

Fases de ejecución

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Colocación del armado.

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, según el artículo 66.1 de la Instrucción EHE. Se colocarán separadores con distancias máximas de $100d$ o 200 cm ; siendo d , el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.

- Encofrado. Según subcapítulo EEE-Encofrados.

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. 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. Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.

- Hormigonado y curado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros. Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc. Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras. Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.

- Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Acabados

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.
Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Replanteo:
 - Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.
 - Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.
 - Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.
- Colocación de armaduras.
 - Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.
 - Solapo de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.
 - Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.
 - Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.
 - Utilización de separadores de armaduras, al encofrado.
- Encofrado.
 - Dimensiones de la sección encofrada.
 - Correcto emplazamiento.
 - Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Desencofrado:
 - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
 - Orden para desencofrar.
- Comprobación final.
 - Verificación del aplomado de soportes de la planta.
 - Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.

- Tolerancias.

- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH–Hormigón armado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

4. Criterios de medición

- 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 acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.

- Metro cúbico de hormigón armado para pilares.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.

5. Mantenimiento

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos. Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas en los soportes, será necesario el dictamen de un técnico competente. No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.

Conservación

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

EE Estructuras

EEH Hormigón armado

EEHV Vigas

1. Especificaciones

Elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas principales de flexión.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Se dispondrá de la información previa de las condiciones de apoyo de las vigas en los elementos estructurales que las sustentan.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH Hormigón armado. Estas medidas

incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

- Replanteo.

Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.

- Condiciones de diseño.

La disposición de las armaduras, así como el anclaje y solapes de las armaduras, se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica. En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a $0,16g$, siendo g la aceleración de la gravedad, no se podrán utilizar vigas planas, según el artículo 4.4.2 de la norma NBE NCSE-94.

Fases de ejecución

La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas es la misma para vigas planas y de canto: encofrado de la viga, armado y posterior hormigonado. 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. Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Encofrado: según subcapítulo EEE-Encofrados. Los fondos de las vigas quedarán horizontales y las caras laterales, verticales, formando ángulos rectos con aquellos.
- Colocación del armado. 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. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas. Se colocarán separadores con distancias máximas de 100 cm. Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, acoplados a los cercos o estribos.
- Hormigonado y curado.

Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado. El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros. Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc. La compactación se realizará por vibrado. El vibrado se realizará de forma, que su efecto se extienda homogéneamente por toda la masa. Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

- Desencofrado. Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.
Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Niveles y replanteo.
 - Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:
 - Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
 - Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
 - Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.
- Encofrado.
 - Número y posición de puntales, adecuado.
 - Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
 - Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
 - Correcta colocación de codales y tirantes.
 - Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
 - Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
 - Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
 - Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
 - Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.
- Colocación de piezas de forjado.
 - Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
 - Separación entre viguetas.
 - Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
 - Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
 - Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
 - No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.
- Colocación de armaduras.
 - Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
 - Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
 - Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
 - Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
 - Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
 - Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.
- Vertido y compactación del hormigón.
 - Espesor de la losa superior de forjados.
- Juntas.
 - Correcta situación de juntas en vigas.
 - Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.
- Curado del hormigón: según especificaciones del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.

- Desencofrado:
 - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
 - Orden de desapuntalamiento.
- Comprobación final.
 - Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
 - Tolerancias.
- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH–Hormigón armado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

4. Criterios de medición

- Metro cúbico de hormigón armado para vigas y zunchos.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en vigas o zunchos de la sección determinada, incluso recortes, encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

5. Mantenimiento

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a las vigas construidas, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido previstas. No se realizarán perforaciones ni oquedades en las vigas de hormigón armado.

Conservación

Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación. Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

EE Estructuras

EES Mixtas

1. Especificaciones

- Vigas y forjados mixtos.

Elementos estructurales realizados con la colaboración de los materiales hormigón y acero, aprovechando las ventajas de cada uno de ellos, consiguiendo que el hormigón absorba la mayor parte de los esfuerzos de compresión y el acero la mayor parte de los esfuerzos de tracción, sin existir limitación para las cuantías del acero y en las que la deformación conjunta de ambos materiales se confía a elementos conectadores.

Tipos de secciones mixtas en vigas y forjados:

- a. Vigas mixtas, formadas por perfiles de acero laminado, de un solo tipo de acero, y losa de hormigón unidos mediante conectadores.
- b. Vigas híbridas en las que se combinan dos tipos de acero en el perfil metálico, siendo el de la platabanda inferior acero de alta resistencia.
- c. Vigas híbridas en las que se elimina la cabeza superior de la viga metálica, con conectadores horizontales. Presentan, en general, la necesidad de apuntalar la viga metálica.
- d. Losa de hormigón prefabricada en la que se dejan huecos para los conectadores, que se rellenarán posteriormente con hormigón fresco. Se deberá prestar atención a las juntas de las placas.
- e. Forjados constituidos por una chapa metálica grecada sobre la que se vierte el hormigón que irá armado con malla electrosoldada. La unión de la chapa a la viga se realiza por medio de soldadura.

- Soportes mixtos.

Elementos estructurales realizados con la colaboración de los materiales hormigón y acero, considerando el uso del hormigón exclusivamente como protección del acero frente al fuego y/o la colaboración estructural de ambos materiales.

Tipos de soportes mixtos:

- a. Rellenos: el hormigón se aloja dentro de una sección metálica cerrada.
- b. Recubiertos: el hormigón actúa como recubrimiento del perfil metálico.
- c. Parcialmente recubiertos.

Al no existir normativa específica para estructuras mixtas se tendrán en cuenta las normas correspondientes a cada uno de los materiales (la Instrucción EHE “Hormigón Estructural”, para el hormigón, y la norma NBE EA-95 “Estructuras de acero en edificación”, para el acero).

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

- Para soportes recubiertos, el hormigón será de tamaño máximo de árido igual o menor que 3 veces el recubrimiento del hormigón. El espesor del recubrimiento de hormigón para ser considerado en cálculo será mayor o igual que 40 mm y menor o igual que 0,3 veces el canto del perfil metálico.

- Para soportes rellenos, el hormigón será de tamaño máximo del árido igual a $d/6$, siendo d la menor dimensión del soporte.

- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

- Perfiles de acero:

Podrán utilizarse los tipos de perfiles y chapas de acero indicados en el subcapítulo EEA-Acero.

- Para soportes recubiertos, generalmente se utilizan:

- perfiles metálicos de la serie I o H,

- secciones simétricas a base de chapas soldadas.

- Para soportes rellenos, generalmente se utilizan:

- perfiles huecos cilíndricos, de diámetro exterior mínimo de 100 mm,

- perfiles huecos de sección cuadrada, de dimensiones mínimas 100x100 mm,

- perfiles huecos de sección rectangular, de dimensiones mínimas 100x80 mm.

- Conectores:

Elementos de enlace entre el hormigón y el acero para asegurar su trabajo conjunto. El material del conector será de calidad soldable, apto para la técnica a emplear. Desde el punto de vista constructivo se pueden distinguir los siguientes tipos:

- Pernos:

Documento nº3: Pliego de condiciones

Elementos cilíndricos generalmente provistos de una cabeza que actúa como elemento de anclaje en el hormigón frente a los esfuerzos de tracción. Van soldados a la viga metálica. Pueden ir provistos de una espiral alrededor del vástago para mejorar las condiciones de anclaje.

- Tacos:

Elementos generalmente formados por trozos cortos de perfiles metálicos, soldados al ala superior de la viga metálica. Preferentemente se emplean perfiles en U y T, debiendo prohibirse el empleo de piezas en L, ya que producen el efecto de cuña que favorece el deslizamiento del hormigón.

EF Fachadas y particiones

ERT Acristalamientos

EFAD Vidrios dobles

1. Especificaciones

Acristalamiento compuesto por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado de neopreno a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo así aislamiento térmico y acústico, o control solar mediante tratamiento de los vidrios.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Vidrio: los productos vítreos que podrán ser utilizados en este tipo de acristalamiento son:

- Vidrio incoloro: transparente, de caras completamente paralelas.

- Vidrio de baja emisividad: incoloro, tratado superficialmente por una cara con óxidos metálicos y metales nobles, consiguiendo reducir las pérdidas de calor por radiación.

- Vidrio de color filtrante: coloreado en masa con óxidos metálicos, reduciendo el paso de radiaciones infrarrojas, visibles y ultravioletas.

- Vidrio de color: coloreado en masa mediante adición de óxidos metálicos estables.

- Vidrio de protección solar: incoloro, de color filtrante, o de color, con una de sus caras tratada mediante depósito de capa de silicio elemental, obteniendo una alta reflexión de luz visible e infrarroja solar.

- Vidrio laminado: compuesto por dos o más lunas unidas por interposición de láminas de materia plástica quedando, en caso de rotura, adheridos los trozos de vidrio al butiral.

- Vidrio templado: sometido a un tratamiento térmico de templado, lo cual le confiere un aumento de resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico, por lo que es obligada su colocación en claraboyas, y en cualquier elemento traslúcido de cubierta.

- Vidrio impreso: translúcido, obtenido por colada continua y posterior laminación de la masa de vidrio en fusión. La determinación de las dimensiones de utilización de los productos vítreos en cerramientos exteriores dependerá de su naturaleza y del lugar de su situación.

- Sistema de fijación:

Las holguras entre el vidrio y el galce se rellenarán mediante enmasillado total, bandas preformadas, perfiles de PVC o EPDM, etc. Las lunas se acuñarán al bastidor mediante perfil continuo o calzos de apoyo, (perimetrales y laterales o separadores), de naturaleza imputrescible, inalterable a temperaturas entre -10 °C y +80 °C, compatible con los productos de estanquidad y el material de que esté constituido el bastidor.

Control y aceptación

- Vidrio:

- Identificación. El Contratista presentará al menos 3 muestras de los vidrios que se propongan emplear en obra. Serán planos y cortados con limpieza, sin asperezas ni cortes en los bordes y el grueso será uniforme en toda su extensión. Se comprobarán las dimensiones de al menos un vidrio cada 50 acristalamientos, pero no menos de uno por planta, no aceptándose variaciones en el espesor superiores a 1 mm ni a 2 mm en el resto de dimensiones.

- Distintivos: Sello INCE para materiales aislantes.

- Ensayos: propiedades mecánicas (densidad, dureza, elasticidad, resistencia a la flexión, resistencia a la compresión), índice de atenuación acústica, características energéticas (factores de transmisión y reflexión de energía luminosa, factores de transmisión, reflexión y absorción de energía solar, factor solar), propiedades térmicas, reacción y resistencia al fuego, propiedades eléctricas y dieléctricas, durabilidad (resistencia al agua, a las soluciones ácidas o alcalinas).

- Espumas elastoméricas:

- Distintivos: Sello INCE.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El acristalamiento irá sustentado por la 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. Los bastidores fijos o practicables deberán ser capaces de soportar sin deformaciones el peso de los vidrios que reciben; además no deben deformarse de manera permanente por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la

carpintería no deberá exceder de 1/200 del lado sometido a flexión, para simple acristalamiento y de 1/300 para los dobles acristalamientos, para que pueda considerarse como apoyo para el vidrio.

Compatibilidad

Ejemplos de incompatibilidad de los materiales empleados en la constitución del conjunto acristalado:

- 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.

Las lunas no tendrán contactos entre sí a testa, evitándose igualmente el contacto vidrio-metal, salvo en aquellos casos de perfiles y metales blandos, como pueden ser el plomo y el aluminio recocido.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

La carpintería deberá estar completamente montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados. Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Fases de ejecución

Cuando esté formado por dos lunas de diferente espesor, la más delgada se colocará al exterior y la más gruesa al interior.

- Carpintería vista

Los bastidores estarán equipados de galces, colocando el acristalamiento con las holguras perimetrales y laterales especificadas en las normas UNE, que rellenas posteriormente servirán para que el acristalamiento no sufra en ningún punto esfuerzos debidos a sus propias dilataciones o contracciones. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que dependiendo del tipo del tipo de bastidor será:

- Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.
- Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o mediante clips.
- Bastidores de PVC: junquillos mediante clips, metálicos o de PVC.

- Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o con la interposición de un cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición o sustitución eventual de la hoja de vidrio.

Las lunas se acuñarán al bastidor mediante perfil continuo o calzos de apoyo, (perimetrales y laterales o separadores), situados de la siguiente manera:

- Calzos de apoyo:

- 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.

en el eje de giro para bastidor pivotante.

- En los demás casos: siempre en número de dos se sitúan a una distancia de las esquinas del volumen igual a $L/10$, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

- Calzos laterales: como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos de los mismos y a una distancia de $1/10$ de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos. Para conseguir la estanquidad entre las lunas y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos. Se suspenderán los trabajos cuando su colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km / h.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 50 acristalamientos, pero no menos de uno por planta.

- Acristalamiento con vidrio doble y perfil continuo.

- Colocación del perfil continuo. Será del tipo especificado y no tendrá discontinuidades.

- Dimensiones del vidrio. Las variaciones en el espesor no serán superiores a $+ - 1$ mm o variaciones superiores a $+ - 2$ mm en el resto de las dimensiones.

- Colocación del vidrio de doble hoja: en caso de hojas con diferente espesor, la más gruesa no se ha colocado al interior.

- Acristalamiento con vidrio doble y masilla.

- Colocación de calzos. No falta ninguno, están colocados correctamente, con tolerancia en su posición $+ - 4$ cm.

- Colocación de la masilla: no existen discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.
- Dimensiones del vidrio. Las variaciones en el espesor no serán superiores a + - 1 mm o variaciones superiores a + - 2 mm en el resto de las dimensiones.
- Colocación del vidrio de doble hoja: en caso de hojas con diferente espesor, la más gruesa no se ha colocado al interior.

- Sellado:

Se verificará que la sección mínima del material de sellado es de:

- Masillas plásticas de fraguado rápido: 25 mm².
- Masillas plásticas de fraguado lento: 15 mm².

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Los vidrios deberán ser protegidos con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas:

- Químicas. Impresiones producidas por la humedad, ya sea por caída de agua sobre los vidrios o por condensaciones debidas al grado higrotérmico del aire y variaciones de temperatura.
- Mecánicas. Golpes, ralladuras de superficie, etc.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación: enmasillados, bandas preformadas, etc., protección y limpieza final.

5. Mantenimiento

Uso

Se evitará interponer objetos o muebles en la trayectoria de giro de las hojas acristaladas. Se evitará el vertido, sobre la fábrica, de productos cáusticos capaces de atacar al vidrio. Se evitará apoyar objetos o aplicar esfuerzos perpendiculares al plano de acristalamiento.

Conservación

Se inspeccionarán los vidrios para detectar posibles roturas, deterioro anormal de las masillas o perfiles extrusionados, o su pérdida de estanquidad. El vidrio, una vez colocado, no precisará cuidados especiales salvo la limpieza periódica con

agua y productos tradicionales no abrasivos ni alcalinos. En el caso de vidrios con tratamiento de capas, se deberá secar la superficie, tras el aclarado, con un paño suave y limpio para evitar ralladuras.

Reparación. Reposición

Cada 5 años se revisarán las juntas de estanquidad, reponiéndolas si existen filtraciones. Cada 10 años como máximo se revisará el estado total de la obra, contra todo defecto que pueda producir disminución de la visibilidad a causa de la formación de condensaciones, o depósitos de polvo sobre las caras internas de la cámara. La reposición de los acristalamientos rotos, así como del material de sellado, reposición de las masillas elásticas, masillas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos, será llevada a cabo por un profesional cualificado.

EF Fachadas y particiones

EFF Fábricas

EFFV Vidrio

1. Especificaciones

Fábrica formada por piezas de vidrio translúcido, sencillas o dobles, tomadas con nervios de mortero armado o bien mediante juntas y bastidor de PVC, etc.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Piezas de vidrio translúcido o moldeados, podrán ser:
 - Sencillas, constan de un solo elemento macizo que ha sido constituido en el molde.
 - Dobles, formadas por dos elementos independientes que, soldados entre sí, dan lugar a una sola pieza con cámara de aire. Las dimensiones máximas de utilización y su aplicación en tabiques huecos, macizos o lucernarios pisables seguirá las recomendaciones fijadas en las disposiciones correspondientes.

Las propiedades físicas (acústicas, térmicas y de resistencia al fuego) de las piezas de vidrio translúcido serán:

- Moldeados sencillos: 30 dBA, 4,50 kcal/h. m² °C, parallamas de 1,50 a 2 h.
- Moldeados dobles: 35 dBA, 3 kcal/h. m² °C, parallamas de 2 h.

- Armaduras

Las armaduras de los nervios de mortero serán de acero B 400 S.

- Mortero

La dosificación del mortero de los nervios será de 1 volumen de cemento tipo I o II, categoría 35 y 3 volúmenes de arena de río lavada. El cemento utilizado en el mortero de los nervios cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

- Separador elástico
- Material de sellado

El material de sellado deberá ser de naturaleza imputrescible e impermeable.

- Bastidor

En caso de que las piezas de vidrio vayan tomadas con bastidor:

- El bastidor y los perfiles junta serán de PVC rígido.
- Las cuñas serán de madera, sección rectangular de espesores variables de 5 a 10 mm.

- Apoyo inferior

Se colocará cartón asfáltico de 0,30 cm de espesor en el apoyo inferior antes de comenzar la ejecución del panel.

Control y aceptación

- Piezas de vidrio translúcido o moldeados:

- Identificación. El Contratista presentará al menos tres muestras de los vidrios que se propongan emplear en obra. Serán planos y cortados con limpieza, sin asperezas, cortes ni endurecimientos en los bordes y el grueso será uniforme en toda su extensión.

- Ensayos: propiedades mecánicas (densidad, dureza, elasticidad, resistencia a la flexión, resistencia a la compresión), índice de atenuación acústica, características energéticas (factores de transmisión y reflexión de energía luminosa, factores de transmisión, reflexión y absorción de energía solar, factor solar), propiedades térmicas, reacción y resistencia al fuego, propiedades eléctricas y dieléctricas, durabilidad (resistencia al agua, a las soluciones ácidas o alcalinas).

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
 - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
 - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
 - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.
- Armaduras para hormigones:
 - Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR.
 - Ensayos: sección media equivalente. Características geométricas del corrugado. Doblado simple. Doblado desdoblado. Ensayo de tracción. Límite elástico. Carga de rotura. Alargamiento en rotura.
 - Lotes: para cada nivel de control, según EHE.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se comprobará el nivel del forjado, fábrica o solado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Compatibilidad

Cuando la compacidad del mortero no asegure una total protección a la armadura, ésta irá galvanizada. Las armaduras de acero estarán totalmente recubiertas de hormigón. No tendrán ningún contacto con el vidrio, el solape de las armaduras horizontales en la junta de dilatación y estanquidad será siempre mayor e igual que 3 cm. Las dimensiones máximas de utilización para tabiques verticales sencillos son: 6 m² con una dimensión máxima de 3 m. En tabiques verticales dobles, las

dimensiones máximas de utilización son 20 m² con una dimensión máxima de 5 m. Los tabiques deberán ir independientes de la obra mediante una junta de dilatación perimetral, teniendo en cuenta las posibles flexiones de las vigas.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Preparación del hueco de la obra a las medidas previstas para recibir el bastidor de PVC. Se colocará cartón asfáltico en el apoyo inferior antes de comenzar la ejecución del panel.

Fases de ejecución

El espesor de los nervios en el caso de moldeados sencillos será como mínimo de 1 cm; en caso de nervio perimetral, de 5 cm en superficies ≤ 1 m²; de 6 cm en superficies > 1 m². En caso de moldeados dobles, el espesor de los nervios entre moldeados será de 1 cm como mínimo y en caso de nervio perimetral de 3,50 cm como mínimo. El tabique será estanco y su colocación eliminará la posibilidad de que pueda llegar a someterse a alguna tensión estructural; será independiente del resto, mediante una junta de dilatación perimetral. Las juntas de dilatación y de estanquidad estarán selladas y rellenas de material elástico. Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5 °C y los 40 °C y protegiendo la obra que se ejecuta de la acción de las lluvias y de los vientos superiores a 50 km/h.

En caso de que las piezas de vidrio vayan tomadas con bastidor:

- El bastidor se fijará a obra de forma que quede aplomado y nivelado.
- Se colocará un material separador elástico entre el moldeado de vidrio y el bastidor.
- Los moldeados de la última fila irán acuñados en su parte superior.
- El último moldeado se acuñará en la parte superior y en la vertical.

Acabados

En caso de que las piezas de vidrio vayan tomadas con bastidor, para el repaso de las juntas, se utilizará un material de sellado.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m².

- Replanteo:
 - Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.

- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.
- Ejecución:
 - El espesor de los nervios en el caso de moldeados sencillos será como mínimo de 1 cm; en caso de nervio perimetral, de 5 cm en superficies ≤ 1 m²; de 6 cm en superficies > 1 m².
 - En caso de moldeados dobles, el espesor de los nervios entre moldeados será de 1 cm como mínimo y en caso de nervio perimetral de 3,50 cm como mínimo.
 - El tabique será estanco y su colocación eliminará la posibilidad de que pueda llegar a someterse a alguna tensión estructural; será independiente del resto, mediante una junta de dilatación perimetral. Las juntas de dilatación y de estanquidad estarán selladas y rellenas de material elástico.
 - Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5 °C y los 40 °C y protegiendo la obra que se ejecuta de la acción de las lluvias y de los vientos superiores a 50 km/h.
 - En caso de que las piezas de vidrio vayan tomadas con bastidor:
 - El bastidor se fijará a obra de forma que quede aplomado y nivelado.
 - Los moldeados de la última fila irán acuñados en su parte superior.
 - El último moldeado se acuñará en la parte superior y en la vertical.
- Comprobación final:
 - Planeidad. Medida con regla de 2 m.
 - Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
- Prueba de servicio:
 - Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado de la superficie total ejecutada, comprendida entre los elementos de sustentación, incluso ejecución de los nervios de mortero, acuñado y sellado, con o sin bastidor.

5. Mantenimiento

Uso

Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan descascarillar o romper alguna pieza, así como el vertido sobre la fábrica de productos acústicos que puedan de atacar al vidrio. No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares al plano de la fábrica ni se modificarán las condiciones de carga previstas en proyecto.

Conservación

Cada 5 años se inspeccionará la fábrica para detectar posibles fisuras, desplomes u otras deformaciones, así como el estado del mortero de las juntas. La limpieza se llevará a cabo mediante lavado con agua jabonosa.

Reparación. Reposición

En caso de roturas de las piezas de vidrio se limpiará el hueco, eliminando cualquier partícula de vidrio y se repondrá con un modelo idéntico al anterior.

EF Fachadas y particiones

EFI Industrializadas

EFIC Muros cortina

1. Especificaciones

Cerramiento de edificios constituido por elementos ligeros opacos o transparentes fijados a una estructura auxiliar anclada a la estructura del edificio, donde la carpintería puede quedar vista u oculta.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Bases de fijación en los forjados:

Estarán constituidas por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 40 micras. Asimismo llevarán soldadas un mínimo de dos patillas de anclaje y se dispondrán uniformemente repartidas. Irán provistas de los elementos necesarios para el acoplamiento con el anclaje.

- Anclajes

Estará constituido por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 40 micras. Asimismo irá provisto de los elementos necesarios para el acoplamiento con la base de fijación, de forma que permita el reglaje de los elementos del muro cortina en sus dos direcciones laterales, y otra normal al mismo. Absorberá los movimientos de dilatación del edificio.

- Estructura auxiliar:

Existen dos sistemas: montantes verticales y travesaños horizontales, o únicamente montantes verticales. Los montantes y travesaños no presentarán deformaciones ni alabeos, su aspecto superficial estará exento de rayas, golpes o abolladuras y sus cortes serán homogéneos. Irá provisto de los elementos necesarios para el acoplamiento con los anclajes, travesaños o paneles completos y con los montantes superior e inferior. Los montantes llevarán en los extremos los elementos necesarios para el acoplamiento con los paneles y vendrán protegidos superficialmente contra los agentes corrosivos.

Los travesaños y montantes podrán ser de:

- Aluminio, de espesor mínimo 2 mm.
- Acero conformado, de espesor mínimo 0,80 mm.
- Acero inoxidable, de espesor mínimo 1,50 mm.

- PVC, etc.

La perfilera será con/sin rotura de puente térmico.

Las bases de fijación, el anclaje y la estructura auxiliar deberán tener la resistencia suficiente para soportar el peso de los elementos del muro cortina separadamente, planta por planta.

- Sistema de fijación del vidrio:

La fijación del vidrio a la estructura portante se podrá conseguir por dos técnicas diferentes:

- Fijación mecánica mediante piezas metálicas y taladros practicados al vidrio.

- Acristalamiento estructural: fijación elástica con adhesivos, generalmente siliconas de alto módulo.

- Acristalamiento:

En caso de que la fijación a la estructura portante sea mecánica, el vidrio deberá ser obligatoriamente templado. En caso de acristalamiento estructural, el vidrio podrá ser monolítico o con cámara de aire, recocido, templado, laminar, incoloro, de color y con capas selectivas ya sean reflectantes o bajo emisivas. En antepechos siempre serán vidrios templados. El acristalamiento siempre llevará un tratamiento de bordes, como mínimo canto arenado.

- Elementos opacos de cerramiento:

A su vez estarán constituidos por una placa exterior y otra interior (de acero, aluminio, cobre, madera, vidrio, zinc, etc.), con un material aislante intermedio que será higroscópico, (lana de vidrio, poliestireno expandido, etc.). Los elementos opacos serán resistentes a la abrasión y a los agentes atmosféricos.

- Junta preformada de estanquidad: podrá ser de policloropropeno, de PVC, etc.
- Producto de sellado: podrá ser de tipo Thiokol, siliconas, etc.

Control y aceptación

- Perfiles de aluminio anodizado:
 - Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles. (Aluminio, protección anódica mínima de 20 micras en exteriores y 25 en ambientes marinos).
 - Distintivos: Marca de Calidad "EWAA EURAS" para película anódica sobre aluminio destinado a la arquitectura.

- Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
- Lotes: 50 unidades o fracción.
- Perfiles laminados y chapas:
 - Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles.
 - Distintivos: Marca AENOR para perfiles y chapas de acero laminado en caliente.
 - Ensayos: tolerancias dimensionales de los productos. Límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura. Doblado simple. Resiliencia Charpy. Dureza Brinell. Análisis químicos determinando el contenido en C y S.
 - Lotes: 20 t por tipo de perfil.
- Tableros de madera o corcho:
 - Distintivos: Marca AENOR.
- Vidrio:
 - Identificación. El Contratista presentará al menos tres muestras de los vidrios que se propongan emplear en obra. Serán planos y cortados con limpieza, sin asperezas, cortes ni endurecimientos en los bordes y el grueso será uniforme en toda su extensión. Se comprobarán las dimensiones de al menos un vidrio cada 50 acristalamientos, pero no menos de uno por planta, no aceptándose variaciones en el espesor superiores a 1 mm ni a 2 mm en el resto de dimensiones.
 - Distintivos: Sello INCE para vidrio doble.
 - Ensayos: propiedades mecánicas (densidad, dureza, elasticidad, resistencia a la flexión, resistencia a la compresión), índice de atenuación acústica, características energéticas (factores de transmisión y reflexión de energía luminosa, factores de transmisión, reflexión y absorción de energía solar, factor solar), propiedades térmicas, reacción y resistencia al fuego, propiedades eléctricas y dieléctricas, durabilidad (resistencia al agua, a las soluciones ácidas o alcalinas).
- Espumas elastoméricas:
 - Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR.
- Lana de vidrio:
 - Distintivos: Sello INCE.

- Otros materiales como material de sellado, anclajes, adhesivos, etc., deben recibirse en obra conforme a las indicaciones del proyecto, normativa si la hubiere y en todo caso según documentación del fabricante.

El soporte

Al mismo tiempo de ejecutar los forjados se recibirán en su cara, superior, inferior o en el canto un número n de bases de fijación quedando empotradas, aplomadas y niveladas. Antes de colocar el anclaje, se comprobará que los desniveles máximos de los forjados son menores de 25 mm y que el desplome entre caras de forjados en fachada no es mayor de 1 cm.

Compatibilidad

Cuando la estructura auxiliar del muro cortina no esté preparada para recibir directamente el elemento de cerramiento, éste se colocará con carpintería.

Los adhesivos serán siliconas de tres tipos según los materiales a enlazar:

- Silicona para unión vidrio - vidrio en la fabricación del doble acristalamiento.
- Silicona para la unión vidrio - metal en la fijación del vidrio al marco soporte.
- Silicona de estanquidad para el sellado de las juntas entre vidrios.

Los elementos auxiliares (calzos, obturadores, etc.) que intervengan en el montaje serán compatibles entre sí y con los selladores y adhesivos. Se tendrá en cuenta las características particulares de cada producto vítreo y su compatibilidad con el resto de materiales. En el caso de acristalamiento estructural se podrá usar cualquier tipo de vidrio a excepción del vidrio armado.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

En el borde del forjado inferior se marcarán los ejes de modulación pasándolos mediante plomos a las sucesivas plantas. Se comprobará que están colocadas todas las bases de fijación y existe toma de energía eléctrica cada 20 m., como máximo en cada planta.

Fases de ejecución

El producto de sellado se aplicará a temperatura superior a 0 °C. Cuando la estructura auxiliar del muro cortina haga la función de cerco, el montaje de la hoja y las condiciones de estanqueidad podrán ser las indicadas en las NTE-FC: Fachadas: Carpinterías. La colocación del acristalamiento sobre la carpintería podrá ajustarse a lo indicado en las NTE-FV.

Fachadas: Vidrios. Los anclajes se fijarán a las bases de fijación de manera que permita el reglaje del montante una vez colocado. Se montarán los montantes en

fachada uniéndolos a los anclajes por su parte superior permitiendo la regulación en sus tres direcciones, para lograr la modulación, aplomado y nivelación. En el extremo superior del montante se acoplará un casquillo que permita el apoyo con el montante superior. Entre los montantes quedará una junta de dilatación de 2 mm/m, mínima.

Los travesaños se unirán a los montantes por medio de casquillos y otros sistemas. Entre el montante y travesaño, quedará una junta de dilatación de 2 mm/m. Se colocará el elemento opaco o transparente de cerramiento sobre el módulo del muro cortina, fijándose a él mediante junquillos a presión u otros sistemas. Se colocará la junta preformada de estanquidad a lo largo de los encuentros del muro cortina con los elementos de obra gruesa, así como en la unión con los elementos opacos, transparentes y carpinterías, de forma que asegure la estanquidad al aire y al agua permitiendo los movimientos de dilatación del muro cortina.

El panel completo se unirá a los montantes por casquillos a presión y angulares atornillados que permitan la dilatación, haciendo coincidir esta unión con los perfiles horizontales del panel. En su caso, el elemento de carpintería se unirá por tornillos con juntas de expansión u otros sistemas flotantes a la estructura auxiliar del muro cortina. En caso de acristalamiento estructural, el encolado de los vidrios a los bastidores metálicos se hará siempre en taller climatizado, nunca en obra, para evitar riesgo de suciedad u condensaciones.

Acabados

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas, comprobando antes de extenderla que no existen óxidos, polvo, grasa o humedad.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: uno por planta. Condiciones de no aceptación:

- Base de fijación:
 - El desplome presente variaciones superiores a + - 1 cm, o desniveles de + - 2,5 cm en 1 m.
- Montantes y travesaños:
 - No existan casquillos de unión entre montantes.
 - El desplome o desnivel presente variaciones superiores a + - 2%.
- Muro cortina:
 - No permita movimientos de dilatación.
 - La colocación discontinua o incompleta de la junta preformada.

- En el producto de sellado exista discontinuidad.
- El ancho de la junta no quede cubierta por el sellador.
- Fijación deficiente del elemento de cerramiento.
- Prueba de servicio:
 - Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.
 - Resistencia de montante y travesaño: aparecen deformaciones o degradaciones.
 - Resistencia de la cara interior de los elementos opacos: se agrieta o degrada el revestimiento o se ocasionan deterioros en su estructura.
 - Resistencia de la cara exterior de los elementos opacos: existen deformaciones, degradaciones, grietas, deterioros o defectos apreciables.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado de superficie de muro cortina ejecutada (estructura, paneles, acristalamiento), incluyendo o no la estructura auxiliar incluso piezas especiales de anclaje, sellado y posterior limpieza.

5. Mantenimiento

Uso

Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido de agua procedente de jardineras. No se apoyarán sobre el muro cortina elementos de elevación de cargas o muebles, ni cables de instalación de rótulos, así como mecanismos de limpieza exterior o cualesquiera otros objetos que, al ejercer un esfuerzo sobre éste pueda dañarlo.

Conservación

Periódicamente se harán inspecciones para detectar la pérdida de estanquidad, roturas, deterioros o desprendimientos. La limpieza se llevará a cabo por profesional cualificado. Los elementos metálicos podrán conservarse, según el tipo, como se indica en la NTE-FPC

Reparación. Reposición

Una vez cada 5 años se revisarán las juntas de estanquidad, reponiéndolas si existen filtraciones. No se realizarán modificaciones o reformas sin que éstas sean aprobadas por técnico competente.

EF Fachadas y particiones

EFM Mamparas

EFML Aleaciones ligeras

1. Especificaciones

Sistema modular para particiones interiores formado por mamparas desmontables sin función estructural, fijas o móviles, constituidas por una estructura de perfiles de aleaciones ligeras y un empanelado ciego, acristalado o mixto, pudiendo incluir puertas o no.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Perfil continuo perimetral de caucho sintético o material similar.
- Estructura portante: formada por perfiles básicos y complementarios verticales y horizontales que forman un entramado desmontable. Serán extrusionados de aleación ligera de aluminio: los perfiles vendrán con acabado anodizado (espesor mínimo 15 micras) o lacado y tendrán un espesor mínimo de perfil de 1,50 mm.
- Perfiles para empanelado: tendrán las mismas características que los perfiles de la estructura portante.
- Empanelado: constituido por elementos que se acoplan individualmente y por separado sobre la armadura, podrán ser:
 - Opacos, formados por:
 - Material de base: podrá ser de fibrocemento, material plástico, tablero aglomerado, etc.
 - Material de chapado: podrá ser de madera, metálico (chapa de aluminio, de acero, etc.), material sintético (PVC, revestimiento melamínico, vinílico), etc.
 - Acabado: podrá ir pintado, barnizado, lacado, anodizado, galvanizado, etc.
 - Asimismo podrán ser mediante paneles sandwich constituidos por dos chapas de acero galvanizado o aluminio anodizado o prelacado con alma de lana de roca o similar.
 - Transparentes o translúcidos: podrán ser vidrios simples o dobles,(en este caso con posibilidad de llevar cortina de lamas de aluminio o tela en la cámara interior), o bien de vidrios sintéticos (metacrilato, etc.). Se cumplirán

las especificaciones recogidas en el capítulo EFA Acristalamientos del presente Pliego de Condiciones.

- Carpintería: en caso de que el empanelado tenga elementos acristalados o puertas.
- Perfiles de acabado: perfil de zócalo para paso horizontal de instalaciones.
- Piezas de ensamblaje y sujeción: tensor, pernio, clip de sujeción, serán de acero inoxidable o protegido contra la corrosión.
- Material de sellado de juntas.

Control y aceptación

- Perfiles de aluminio anodizado:
 - Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles. (Aluminio, protección anódica mínima de 20 micras en exteriores y 25 en ambientes marinos).
 - Distintivos: Marca de Calidad “EWAA EURAS” para película anódica sobre aluminio destinado a la arquitectura.
 - Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
 - Lotes: 50 unidades de mampara o fracción.
- Perfiles laminados y chapas:
 - Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles.
 - Distintivos: Marca AENOR para perfiles y chapas de acero laminado en caliente.
 - Ensayos: tolerancias dimensionales de los productos. Límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura. Doblado simple. Resiliencia Charpy. Dureza Brinell. Análisis químicos determinando el contenido en C y S.
 - Lotes: 20 t por tipo de perfil.
- Tableros de madera o corcho:
 - Distintivos: Marca AENOR.
- Vidrio:
 - Identificación. El Contratista presentará al menos tres muestras de los vidrios que se propongan emplear en obra. Serán planos y cortados con

limpieza, sin asperezas, cortes ni endurecimientos en los bordes y el grueso será uniforme en toda su extensión. Se comprobarán las dimensiones de al menos un vidrio cada 50 acristalamientos, pero no menos de uno por planta, no aceptándose variaciones en el espesor superiores a 1 mm ni a 2 mm en el resto de dimensiones.

- Distintivos: Sello INCE para vidrio doble.

- Ensayos: propiedades mecánicas (densidad, dureza, elasticidad, resistencia a la flexión, resistencia a la compresión), índice de atenuación acústica, características energéticas (factores de transmisión y reflexión de energía luminosa, factores de transmisión, reflexión y absorción de energía solar, factor solar), propiedades térmicas, reacción y resistencia al fuego, propiedades eléctricas y dieléctricas, durabilidad (resistencia al agua, a las soluciones ácidas o alcalinas).

- Espumas elastoméricas:

- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Las mamparas se colocarán sobre el solado una vez esté ejecutado y acabado.

Compatibilidad

Las mamparas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, posibles deformaciones o los movimientos impuestos de la estructura no le afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante la vida del elemento de partición.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Se replanteará el tabique a colocar. Se dispondrá un perfil continuo sobre el solado techo o paramento para amortiguar las vibraciones y absorber las tolerancias.

Fases de ejecución

Se colocarán primero los perfiles básicos horizontales continuos inferiores; posteriormente los verticales aplomados y ligeramente tensados. A continuación se

colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensará definitivamente los verticales. Se colocará el tensor entre el perfil soporte y el de reparto. Su tensión se graduará mediante tuerca de apriete o sistema equivalente. Se fijará los perfiles para empanelado y los de registro mediante clips. Se fijará el perfil tope mediante tornillos de presión. Se colocarán los elementos de ensamblaje en los encuentros de los perfiles básicos horizontales y verticales mediante tornillos de presión, quedando nivelados y aplomados.

Se colocará el empanelado sobre el perfil para panel con interposición del perfil continuo de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

Acabados

El empanelado quedará nivelado y aplomado. Las particiones interiores, serán estables, planas, aplomadas y resistentes a los impactos horizontales.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 10 mamparas, pero no menos de uno por planta.

Condiciones de no aceptación automática son las siguientes:

- Replanteo: errores superiores a 20 mm.
- Colocación del perfil continuo: no está instalado, no es del tipo especificado o tiene discontinuidad.
- Aplomado, nivelación y fijación de los pernios: desplomes superiores a 5 mm en los perfiles verticales o desnivel en los horizontales y/o fijación deficiente.
- Colocación del tensor: no está instalado en los perfiles básicos verticales y/o no ejerce presión suficiente.
- Colocación y fijación del empanelado: falta de continuidad en los perfiles elásticos, colocación y/o fijación deficiente.
- Colocación y fijación del perfil practicable y del perfil de registro: colocación y/o fijación deficiente.
- Colocación y fijación de pernios: colocación y/o fijación deficiente. Número y tipo distinto del especificado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado de superficie de mampara para divisiones interiores, realizada con perfiles de aluminio anodizado y empanelado o acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad.

5. Mantenimiento

Uso

Las mamparas no se someterán a empujes para los que no estén preparadas.

Conservación

Cada año se procederá al engrase y limpieza de los herrajes, así como la limpieza o pintura del empanelado. Cada 5 años como máximo se comprobará y ajustará los elementos de ensamblaje. Si la mampara lleva módulo practicable se apretarán los tornillos de fijación de los pernios al perfil básico vertical. Cada año se engrasarán los herrajes que lleven elementos de rozamiento.

Reparación. Reposición

Cada 5 años como máximo se comprobará y ajustará la presión de los tensores, así como la inmovilidad del empanelado. En caso de pérdida de presión o deterioro del perfil continuo, se sustituirá éste.

EF Fachadas

EFP Puertas. Carpintería

EFPM Madera

1. Especificaciones

Puertas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
- Perfiles de madera. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m³ y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.
- Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios. Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores). Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores. Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con

las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensamblajes que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto. En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza. Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):
- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno. Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su

protección, igual que llegó a la obra. Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido. Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento. Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo. Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

Acabados

La carpintería quedará a lomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos. Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada. Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.
- Fijaciones laterales deficientes.
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.
- Junta de sellado continua.
- Protección y del sellado perimetral.
- Holgura con el pavimento.
- Número, fijación y colocación de los herrajes.
- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento. No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

4. Criterios de medición

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

Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

5. Mantenimiento

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella. Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo. Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

EF Fachadas

EFP Puertas. Carpintería

EFPV Vidrio

1. Especificaciones

Puertas compuestas de hoja/s plegable/s, abatible/s o corredera/s, realizadas con vidrio templado. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todas las patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
- Hoja de vidrio.
 - Formada por vidrio sometido a un tratamiento térmico que modifica sus características mecánicas, confiriéndole mayor resistencia al choque mecánico y térmico. En caso de rotura se fragmenta en pequeñas partículas no cortantes.
 - Las hojas vidrio podrán ser transparentes, translúcidas o reflectantes y los cantos podrán ser pulido plano y pulido redondo.
- Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas. Los herrajes metálicos serán de material inoxidable.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control o, en su defecto las normas UNE correspondientes. El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Las dimensiones podrán determinarse según lo dispuesto en la norma NTE-PPV. En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores. Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial.

Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno. Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra. Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco. Podrán tenerse en cuenta las especificaciones de las normas NTE-FCA/74, NTE-FCI/74 y la NTEPPA/74.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido. Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento. Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará el acristalamiento. El acristalamiento, podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVT. Fachadas. Vidrios templados.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada. Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Cerco:
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 2 mm.
- Empotramiento de las patillas laterales y llenado del mortero con el paramento.
- Cantos de los vidrios.
- Dimensiones de la hoja y del buen funcionamiento de la puerta.
- Número, fijación y colocación de los herrajes.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

4. Criterios de medición

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

5. Mantenimiento

Conservación

Cada 6 meses, se efectuará una revisión de los herrajes de colgar, giro y desplazamiento realizándose el engrase si fuera necesario, el estado de los mecanismos, el líquido del freno retenedor y el estado de los elementos del equipo automático sustituyendo las piezas que pudieran ocasionar deficiencias en el funcionamiento. Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución evitando los productos abrasivos que puedan rayarla. Cada año se revisarán y engrasarán los herrajes de cierre y seguridad.

Reparación. Reposición

En caso de rotura de alguna parte de la carpintería, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

EF Fachadas y particiones

EFR Remates

1. Especificaciones

Remates de alféizares de ventana, antepechos de azoteas, etc., formados por piezas de material pétreo, cerámico, hormigón o metálico, recibidos con mortero u otros sistemas de fijación.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Elemento de remate:
 - En caso de ser de material pétreo natural o artificial, cerámico u hormigón, no se presentarán piezas agrietadas, rotas, desportilladas ni manchadas, tendrán un color y una textura uniformes.
 - En caso de vierteaguas, éste llevará o no resalte para acoplar la carpintería.
 - En caso de ser de material metálico, éste será de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.
- Sistema de fijación.

El mortero cumplirá las condiciones especificadas en los pliegos el subcapítulo EFF Fábricas.

- Impermeabilizante:

Cumplirá las condiciones especificadas en los pliegos del subcapítulo ENI Impermeabilización.

- Material de sellado de juntas.

Control y aceptación

- Remates de piedra natural:
 - Identificación material tipo. Medidas y tolerancias.
 - Ensayos: absorción y peso específico, resistencia a la helada y al desgaste, resistencia a la flexión y al choque.
 - Lotes: a decidir por la dirección facultativa según tipología del material.
- Morteros:

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
 - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
 - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
 - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
 - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
 - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El alféizar o antepecho deberá estar saneado, limpio y terminado al menos 3 días antes de ejecutar el elemento de remate.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repicarán previamente. Se humedecerá la superficie del soporte para que no absorba el agua del mortero. No se apoyarán elementos sobre el alféizar o antepecho, al menos hasta 3 días después de su ejecución.

Fases de ejecución

- En general:
 - Las piezas de remate tomadas con mortero de cemento se colocarán con un espesor mínimo del mismo de 2 cm, a la vez que se procede a su nivelación mediante regla horizontal. Los goterones deberán sobresalir respecto al acabado de la pared como mínimo un vuelo de 3 cm.
 - En cualquier caso se trabajará a una temperatura superior a los 5 °C, con vientos de velocidad inferior a 50 km/h y sin lluvia o nieve.
- En caso de vierteaguas, las juntas entre piezas estarán llenas y rejuntadas con lechada de cemento al cabo de 24 horas. La entrega lateral del vierteaguas en la fábrica será como mínimo de 2 cm. En zonas fuertemente expuestas se dispondrá un impermeabilizante bajo el vierteaguas.
- En caso de remate superior de antepechos, las juntas entre las piezas serán machihembradas en caso de ser prefabricados, o selladas y protegidas con chapa en caso de ser metálicos, evitándose las juntas a tope.
- En caso de albardillas de coronación de fachadas aplacadas con cámara, éstas se colocarán mediante unión con mortero hidrófugo, con anclajes embebidos en el mortero, disponiendo juntas de dilatación para evitar futuras deformaciones.

Acabados

El remate quedará limpio, bien adherido al soporte con la superficie plana y con una pendiente mínima del 10% hacia el exterior en caso de vierteaguas de ventana o al interior en caso de remate superior de antepechos. El sellado de juntas entre el vierteaguas y la carpintería y paramentos se realizará previa limpieza de los labios de la junta de polvo, grasas, etc., mediante imprimación de los labios para facilitar la adherencia del material de sellado e introducción de un burlete de polietileno reticulado con un escantillón para mantener constante la profundidad de la junta

Control y aceptación

No se aceptarán las partidas cuando la horizontalidad presente variaciones superiores a 2 mm comprobada con regla de 1 m.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Metro lineal de elemento de remate de alféizar o antepecho colocado, incluso rejuntado o sellado de juntas, eliminación de restos y limpieza.

5. Mantenimiento

Uso

Se evitarán golpes, rozaduras y vertidos de productos ácidos o agua de jardineras, así como la aplicación de esfuerzos puntuales perpendiculares al plano del elemento de remate.

Conservación

Se realizarán inspecciones cada tres años para detectar el posible deterioro de tratamientos protectores en caso de vierteaguas metálico y la aparición de grietas o fisuras. La limpieza se realizará mediante cepillado con agua y detergente neutro, evitando los productos abrasivos, ácidos, cáusticos y los disolventes orgánicos.

Reparación. Reposición

Cuando se requiera se procederá a la sustitución de las piezas o la reposición del sellado, en su caso, mediante profesional cualificado.

EF Fachadas y particiones

EFT Tabiques y tableros

EFTC Cerámica

1. Especificaciones

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Ladrillos:

Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88: Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros..., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas

preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo. La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 ± 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

- Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.

Control y aceptación

- Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm^2 , dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta. Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada. Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersion o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento. El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios. Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes. Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobre pasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas. Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

- Replanteo:
 - Adecuación a proyecto.
 - Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro $> \text{ó} = 2$ cm serán de hueco doble).
 - Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.
- Ejecución del tabique:
 - Unión a otros tabiques.
 - Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
 - Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.
- Comprobación final:
 - Planeidad medida con regla de 2 m.
 - Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.
 - Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
 - Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza,

ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

5. Mantenimiento

Uso

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión. En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

EF Fachadas y particiones

EFT Tabiques y tableros

EFTE Yeso y escayola

1. Especificaciones

Cerramiento de placas o paneles prefabricados de yeso o escayola machihembrados y unidos con adhesivos en base de escayola, que constituyen particiones interiores.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Placas o paneles prefabricados:

Serán machihembrados vertical u horizontalmente según se trate de paneles (altura > ó = 360 cm) o placas (altura = 50 + -0,20 cm), paralelepípedicos, de paramento liso, pudiendo ser macizos o aligerados mediante perforaciones horizontales o verticales, fabricados con yeso de prefabricados,(YP), o escayola (E-30 y E-35) y, en ocasiones, con añadidos de fibra de vidrio y otros aditivos para mejorar su resistencia y disminuir su fragilidad. En sus caras no se apreciarán fisuras, concavidades, abolladuras o asperezas y admitirán ser cortados con facilidad.

- Adhesivo para las uniones: será de pegamento en base de escayola.
- Banda en el arranque: podrá ser de corcho o de poliestireno expandido (tipo IV o V).
- Material de juntas: será de poliestireno expandido (tipo I o II)
- Remate de juntas: mediante malla de fibra de vidrio.
- Escayola: cumplirá las condiciones especificadas en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas RY-85.

Control y aceptación

- Placas de yeso y escayola:
 - Identificación. Clase de producto, fabricante y dimensiones.
 - Distintivos: Sello INCE. Marca AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos: aspecto y dimensiones. Planicidad. Uniformidad de masa. Dureza superficial. Resistencia mecánica a flexión. Resistencia al impacto. Determinación del PH. Humedad.

- Lotes: 3.000 piezas o fracción.

- Yesos y escayolas:

- Distintivos: Sello INCE.

- Ensayos: identificación. Tipo. Muestreo. Agua combinada. Índice de pureza. Contenido en $SO_4 Ca+1/2 H_2O$. Determinación del PH. Finura de molido. Resistencia a flexotracción. Trabajabilidad (tiempos de fraguado).

- Lotes: cada suministro, según RY-85.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se comprobará el nivel del forjado o solado ya terminado. Asimismo se exigirá la condición de limitación de flecha al forjado. El techo deberá estar limpio y plano. Los cercos y las hojas de las puertas estarán totalmente secos, y en el caso de puertas grandes o pesadas, se reforzarán los largueros de los cercos asegurándolos a los forjados superior e inferior.

Compatibilidad

Los tabiques prefabricados de placas o paneles de yeso o escayola no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales. Se aislarán las tuberías y los radiadores para evitar condensaciones.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

En general, una vez replanteadas las particiones y los marcos de las puertas, se colocarán reglas telescópicas en esquinas, encuentros, y a lo largo de la partición cada 2-3 m. En caso de placas de yeso, se ejecutará un zócalo de ladrillo o se nivelará el suelo para pegar una banda elástica que reciba las placas o paneles.

Fases de ejecución

- En general:

Se aislarán las tuberías y los radiadores para evitar condensaciones. Las rozas para fontanería y electricidad no serán superiores a un tercio del espesor de la partición. Los encuentros de las particiones con otros cerramientos se harán mediante roza suficiente en los mismos para recibir las placas y banda de poliestireno para realizar la junta. Las ventanas llevarán juntas perimetrales, los cercos no apoyarán en el trasdosado de escayola.

- En caso de placas:

La primera hilada se realizará con placas hidrófugas de altura mayor de 20 cm para proteger la base de la ascensión del agua por capilaridad al fregar, y se colocará un rodapié. Los cercos de las puertas no tendrán cogote y sobre ellos se pegará una banda elástica para apoyar las placas. En huecos de ancho mayor de 1 m, los elementos resistentes se dispondrán, con entrega mínima de 10 cm. Los paneles se colocarán secos y bien cortados; la junta con el techo tendrá un espesor de 3 cm, que se rellenará 24 horas después de haber realizado las particiones de los pisos superiores. Previamente se habrá pegado en el techo una banda elástica. Las juntas entre placas tendrán un espesor máximo de 2 mm. Los encuentros entre particiones se realizarán mediante engarces o enjarjados cada dos hiladas o a tope con pegamento en base de escayola.

- En caso de paneles:

Una vez machihembrados todos los paneles que conforman el tabique, se levantará éste ajustándolo al forjado y rellenando la junta inferior con adhesivo, escayola o yeso. Cuando pueda producirse ascensión de agua por capilaridad, se colocará una lámina impermeabilizante que se doblará y pegará a las caras laterales del tabique, previa imprimación de la cara de asiento. En los ángulos de los cercos y puntos de anclaje se dejarán huecos de 10X10 cm rellenándose con pasta de yeso, escayola o pegamento semiendurecido. La unión entre tabiques se hará a tope mediante adhesivo, estando planas y enrasadas las superficies de contacto.

Acabados

El tabique quedará plano y aplomado y se repasarán las juntas con escayola.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

- Replanteo:

- .

- Ejecución del tabique:

- Unión a otros tabiques.

- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
- Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.
- Comprobación final:
 - Planeidad medida con regla de 2 m.
 - Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.
 - Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
 - Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado de tabique de placas o paneles prefabricados de yeso o escayola, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas o paneles, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.

5. Mantenimiento

Uso

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones, así como colgar objetos de peso sin seguir las indicaciones del fabricante.

Conservación

Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.

Reparación. Reposición

Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado y es aconsejable utiliza el mismo material.

EF Fachadas

EFPV Ventanas. Carpintería

EFVL Aleaciones ligeras

1. Especificaciones

Ventanas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

2. De los componentes

Productos constituyentes

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera. Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm. Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

El nombre del fabricante o marca comercial del producto. Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios. Inercia de los perfiles (podrá atenderse a lo especificado en la norma NTE-FCL). Marca de Calidad EWAA/EURAS de película

anódica. Distintivo de calidad (Sello INCE). Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m. Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado. Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante. 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.).

3. De la ejecución del elemento

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno. Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra. Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido. Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento. Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán

las juntas perimetrales de los perfiles. Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento. Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua. El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos. Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada. La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.
- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.
- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)
- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.
- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento. No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios

necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

5. Mantenimiento

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella. Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

El Instalaciones

EIC Climatización

EICA Aire acondicionado

1. Especificaciones

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican sus características (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado en los recintos interiores.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

Centralizados

- Todos los componentes se hallan agrupados en una sala de máquinas.
- En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora. Unitarios y semi-centralizados:
- Acondicionadores de ventana.
- Unidades autónomas de condensación: por aire, o por agua.
- Unidades tipo consola de condensación: por aire, o por agua.
- Unidades tipo remotas de condensación por aire.
- Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar. En estos sistemas, a un fluido refrigerante, mediante una serie de dispositivos se le hace absorber calor en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

2. De los componentes

Productos constituyentes

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Compresor
- Evaporador
- Condensador
- Sistema de expansión

Bloque de control:

- Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

Bloque de transporte

- Conductos, y accesorios que podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9).
- Los de chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias, y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.
- Los de fibras estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además deben tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.
- Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

Bloque de consumo:

- Unidades terminales: ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores etc.

Otros componentes de la instalación son:

- Filtros, ventiladores, compuertas,...

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación. Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, las especificaciones de proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras. En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se fijarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m. Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a maquina y una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico. Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra. Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo. Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización conjunta de acero con mortero de cal (no muy recomendado) y de acero con yeso (incompatible). Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos,... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre...) En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo. El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo. Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, procediéndose al marcado por instalador autorizado de todos los componentes en presencia de esta. Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al

marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. Y la distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

Fases de ejecución

Tuberías:

a) De agua:

- Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.
- El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.
- Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo.
- Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados, si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.
- La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

b) Para refrigerantes:

- Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión.
- Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán

en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación.

- Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques, llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.
- Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso tipo Armaflex o equivalente, de 13 mm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

Conductos:

- Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación.
- Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanquidad.
- Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto y se engatillarán, haciendo un pliegue, en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se harán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 50 mm de ancho mínimo.
- El soporte del conducto horizontal se empotrá en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

Rejillas y difusores:

- Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y escuadrados y su montaje impedirá que entren en vibración.
- Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal.

- Las rejillas de impulsión estarán construidas de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de retorno estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de extracción estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de descarga estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica contra los pájaros.
- Las bocas de extracción serán de diseño circular, construidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.
- Se comprobará que la situación, espacio y los recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con las de proyecto y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición en presencia de la Dirección Facultativa.
- Se procederá al marcado por el Instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación marcadas en el Pliego de Condiciones.
- Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en modo superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas, así como se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

Equipos de aire acondicionado:

- Los conductos de aire quedarán bien fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente.
- El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación

- Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, al objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será ≥ 1 m.

-Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2) Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

La instalación se rechazará en caso de:

Unidad y frecuencia de inspección: una vivienda, cada cuatro o equivalente.

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

- Los materiales no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de

Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

Documento nº3: Pliego de condiciones

- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.
- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.
- Posteriormente se comprobará la tara de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE) Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.
- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente. Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE) Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 °C.
- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.
- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.
- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Normativa : ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

4. Criterios de medición

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados. El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos,... se medirán y valorarán por unidad. Totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

5. Mantenimiento

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

Uso

Dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario podrá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

Limpieza de filtros y reposición cuando sea necesario.

Documento nº3: Pliego de condiciones

Inspección visual de las conexiones en las líneas de refrigerante y suministro eléctrico. Detección de posibles fugas, y revisión de la presión de gas.

Verificación de los termostatos ambiente (arranque y parada).

Vigilancia del consumo eléctrico.

Limpieza de los conductos y difusores de aire.

Limpieza de los circuitos de evacuación de condensados y punto de vertido.

Los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen la instalación protegida.

Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación por personal cualificado siguiendo las instrucciones fijadas por el fabricante del producto.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en los planos para la propiedad.

El Instalaciones

EIC Climatización

EICC Calefacción

1. Especificaciones

Instalación de calefacción que se emplea en edificios, para modificar la temperatura de su interior con la finalidad de conseguir el confort deseado.

2. De los componentes

Productos constituyentes

Bloque de generación, formado por caldera (según ITE04.9 del RITE) o bomba de calor.

- Sistemas en función de parámetros como:

- Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).
- Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva)
- Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar)
- Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación)
- Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire)

- Equipos:

- Calderas
- Bomba de calor (aire-aire o aire-agua)
- Energía solar.

- Otros. Bloque de transporte:

- Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE04.2 y ITE04.4 del RITE)
- Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado,...
- Piezas especiales y accesorios. Bomba de circulación o ventilador.

- Bloque de control:

- Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas...(según ITE04.12 del RITE)

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Termostato situado en los locales.
- Control centralizado por temperatura exterior.
- Control por válvulas termostáticas
- Otros.

Bloque de consumo:

- Unidades terminales como radiadores, convectores...(según ITE04.13 del RITE)
- Accesorios como rejillas o difusores.

En algunos sistemas la instalación contará con bloque de acumulación. Accesorios de la instalación: (según el RITE)

- Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad...
- Conductos de evacuación de humos. (según ITE04.5 del RITE)
- Purgadores.
- Vaso de expansión cerrado o abierto.
- Intercambiador de calor.
- Grifo de macho.
- Aislantes térmicos.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación. Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m. Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a maquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una

profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor 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 practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas acercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico. Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra. Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo. Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible) Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos,... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre...) Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado. El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo. Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta. Procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado. Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico. Antes de su instalación, las tuberías deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

Fases de ejecución

Las calderas y bombas de calor se colocarán según recomendaciones del fabricante en bancada o paramento quedando fijada sólidamente. Las conexiones roscadas o embridadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera. Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y

mantenimiento. Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio conectados entre sí con bridas de unión normalizadas. Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso. Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y sus uniones en el caso de circuitos hidráulicos se realizará con acoplamientos elásticos. Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos. Las tuberías y conductas se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para colocación posterior del aislamiento térmico y que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. Cuando circulen gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o bien con accesorios roscados asegurando la estanquidad de las uniones pintando las roscas con minio y empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir. Se colocarán las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores...) fijadas sólidamente al paramento y niveladas, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles. Se conectarán todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible y de la red de evacuación de humos y el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

Se ejecutará toda la instalación, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas NBE-CA-88 y NBE-CPI-96. En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. Con accesorios de compresión hay que achaflanar la arista exterior. La distribución de agua se hará a 40-50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C nunca mayor de 29 °C.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2). En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Calderas:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada equipo.

- Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

Canalizaciones, colocación:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Diámetro distinto del especificado.
- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.
- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con especificaciones de proyecto.
- Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

En el calorifugado de las tuberías:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Comprobar la existencia de pintura protectora.
- Comprobar que el espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.
- Comprobar que a distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 20 mm. Colocación de manguitos pasamuros:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada planta.

- Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 10 mm.

Colocación del vaso de expansión:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental... Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad: Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación. Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

- Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE) Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE) Unidad y frecuencia de inspección: 3, en ultima planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 °C.
- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.
- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.
- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Normativa : ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

4. Criterios de medición

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados. El resto de componentes de la instalación, como calderas, radiadores termostatos,... se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

5. Mantenimiento

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1. Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

Uso

La bomba aceleradora se pondrá en marcha previo al encendido de la caldera y se parará después de apagada esta. Con fuertes heladas, y si la instalación dispone de vaso de expansión abierto, se procederá en los periodos de no funcionamiento a dejar en marcha lenta la caldera, sin apagarla totalmente. Después de una helada, el encendido se hará de forma muy lenta, procurando un deshielo paulatino. La instalación se mantendrá llena de agua incluso en periodos de no-funcionamiento

para evitar la oxidación por entradas de aire. Se vigilará la llama del quemador (color azulado) y su puesta en marcha, y se comprobará que el circuito de evacuación de humos este libre y expedito.

Se vigilara el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo con la caldera en frío. Avisando a la empresa o instalador cuando rellenarlo sea frecuente por existir posibles fugas. Las tuberías se someterán a inspección visual para comprobar su aislamiento, las posibles fugas y el estado de los elementos de sujeción. Purgar los radiadores al principio de cada temporada y después de cualquier reparación. Pintado en frío.

Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 Kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo cuando sea posible el manual de la casa fabricante y pudiéndolas realizar persona competente sin exigirse el carnet de mantenedor. Cada 4 años se realizarán pruebas de servicio a la instalación.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en planos para la propiedad.

El Instalaciones

EID Depósitos

EIFF Combustibles líquidos

1. Especificaciones

Instalación para el almacenamiento de fuel-oil pesado y gasóleo clase C en depósitos fijos, destinados a suministro de combustibles, en instalaciones de calefacción y agua caliente para usos no industriales.

2. De los componentes

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Depósito de chapa de acero, resinas de poliéster, acero inoxidable o de polietileno y plásticos reforzados con fibra de vidrio.

Canalizaciones de acero o cobre.

- Canalización de llenado.
- Canalización de ventilación.
- Canalización de aspiración.
- Canalización de retorno.

Válvulas: válvula de cierre rápido, de retención, de seguridad, reguladora de presión y de pie.

Botella de tranquilización.

Filtro de aceite.

Resistencia eléctrica y campana.

Boca de carga y arqueta para boca de carga.

Indicador e interruptor de nivel.

Tapa de registro.

En algunos casos la instalación incluirá:

Depósito nodriza.

Bomba.

Grupo de presión.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación. Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de la instalación será en terreno en el que se colocará el depósito ya sea en superficie (interior o exterior) o enterrado. Cuando el depósito se encuentre en superficie, se ejecutará sobre el terreno una solera para instalaciones, con sumidero sobre la que se fijarán los tacos sustentantes del depósito. Si el depósito se encuentra enterrado, será el propio relleno del foso el que sirva de elemento soporte al mismo, si bien cuando se prevean subidas de nivel freático o inundaciones, se deberá prever de un anclaje del depósito formado por unas pletinas o cables de acero que rodeen al depósito, fijados a él en su parte superior y anclados en sus extremos libres a unos tacos de hormigón en forma de tronco de cono invertido, con un peso tal que el empuje no pueda vencer 1,5 veces el peso del depósito vacío, considerando el nivel de agua a cota máxima.

Compatibilidad

En el caso de depósitos enterrados cuando existan aguas selenitosas o corrosivas se protegerá el depósito construyendo un muro de hormigón impermeabilizado. Cuando los suelos sean agresivos con un pH $>$ ó $=$ 6,5 se deberá proteger catódicamente el depósito y las canalizaciones subterráneas afectadas.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Si se trata de instalación con depósito enterrado, previo a la ejecución del mismo se realizará una zanja de dimensiones suficientes para alojar el/los depósito/s permitiendo que todo él quede recubierto con una capa de 50 cm de espesor.

Fases de ejecución

La ejecución de la instalación será diferente según se trate de depósitos en superficie (interiores o exteriores) o enterrados. Tratándose de depósitos interiores, se colocarán en un recinto único para ellos, en planta baja con ventilación al exterior natural o forzada mediante conducto resistente al fuego. Alrededor de este existirá un espacio libre de 40 cm y estará a 50 cm del suelo. La distancia entre depósitos será igual al radio del mayor. Se dejará previsto un espacio libre para extraer las tuberías para su mantenimiento. El recinto dispondrá de una puerta de chapa de acero, sin ventilación, elevada del pavimento 20 cm como mínimo, siendo

recomendable que dicha altura constituya con la superficie del recinto, una cubeta de capacidad igual al volumen que tienen los depósitos como mínimo. La instalación eléctrica del recinto irá bajo tubo de acero, con los interruptores, limitadores de corriente y cuadros de maniobra localizados en el exterior de la entrada del recinto.

Se ejecutarán macizos de hormigón para apoyo del depósito. Si los depósitos son exteriores, se ejecutará un cubeto formado por solera, muros de fábrica y provisto de sumidero, con una capacidad mínima del volumen de los depósitos que contiene. La conducción de evacuación de las aguas de lluvia y derrames de combustible, llevará una válvula de cierre rápido y no verterá al alcantarillado sino a un pozo absorbente ejecutado exclusivamente para este uso. La distancia mínima del depósito a las edificaciones será de 3 m, y del borde interior del cubeto de 1 m. La distancia de cada depósito a las paredes del cubeto será igual al diámetro de aquel y entre depósitos igual al radio mayor. Sobre el borde del cubeto se colocará una tela metálica de una altura desde el pavimento exterior de 2,50 m, con puerta provista de cerradura.

Se ejecutarán macizos de hormigón para apoyo del depósito. Si el depósito es enterrado, en el interior o exterior del edificio, alrededor del depósito existirá una distancia no menor de 50 cm y la profundidad del foso no será menor del diámetro del depósito más 150 cm. Si por encima del foso hay que circular o estacionar vehículos se construirá una losa de hormigón que sobrepase en 50 cm el perímetro del foso, si no es así el contorno del foso se rodeará de un bordillo. Cuando las características del terreno no garanticen un corte vertical de las paredes de vaciado, las paredes del foso se realizarán con muro de ladrillo u hormigón armado.

En el depósito, las virolas y fondos irán unidos con soldadura eléctrica, tanto interior como exteriormente. Irán protegidos interiormente con pintura resistente a los derivados del petróleo y exteriormente contra la corrosión mediante pintura alquitranada en caliente. Tendrá una resistencia mínima a rotura de 5.000 kg/cm² y un límite elástico superior a 3.600 kg/cm² y contenido de azufre y fósforo inferior al 0,06%, no presentará impurezas, agregaciones de colada o picadas de laminación. Tendrá forma cilíndrica y fondos elipsoidales o toriesféricos, y llevará en su generatriz superior una boca de forma circular o elíptica provista de tapa.

Se indicará en una placa: presión de timbre, superficie exterior, capacidad, fecha de pruebas, número de registro y de fabricación y nombre de producto y fabricante. En el caso de depósito enterrado, se cubrirá con arena y se ejecutará una arqueta de registro. La instalación se completará con la instalación de accesorios. Las canalizaciones de llenado, de ventilación de aspiración y retorno podrán ejecutarse exteriores o subterráneas. En el caso de canalizaciones de acero en superficie, las uniones y piezas irán roscadas, excepto las canalizaciones que vayan alojadas en la arqueta de boca que irán embridadas, para la estanquidad de la unión se pintarán con minio las roscas y en la unión se emplearán estopas o cintas de estanquidad. Su fijación se realizará mediante grapas o anillos de acero galvanizado

interponiendo anillos elásticos de goma o fieltro con separación máxima de 2,00 m. Si son de acero enterradas irán apoyadas sobre un lecho de arena y las uniones y piezas irán soldadas.

Si las canalizaciones son de cobre en superficie, las uniones se harán mediante manguito soldado por capilaridad con aleación de plata y la fijación con grapas de latón interponiendo anillos de goma o fieltro con separación máxima de 40 cm. Si la canalización es enterrada irá apoyada en lecho de arena y las uniones serán de la misma forma. En todos los casos cuando la tubería atraviese muros, tabiques o forjados, se dispondrá un manguito pasamuros con holgura rellena de masilla. Los elementos de la instalación como depósitos y canalizaciones, quedarán protegidos contra la corrosión y pintados.

Los elementos metálicos de la instalación estarán a efectos de protección catódica, conectados a la red de puesta a tierra del edificio. El resto de componentes de la instalación cumplirán las siguientes condiciones de ejecución:

Las válvulas dependiendo del tipo:

Las de cierre rápido, estarán constituidas por cuerpo de bronce para roscar.

- Las de retención, por cuerpo metálico de latón o bronce para roscar o embridar. Soportará una temperatura de servicio de 80 °C.

- Las de seguridad, por cuerpo metálico de acero reforzado, fundición, latón o bronce, para roscar o embridar. Irá provista de un dispositivo de regulación para tarado, resorte de compresión y escape conducido.

- Las reguladoras de presión, por cuerpo de fundición, asiento de bronce para roscar o embridar y con tornillo de regulación de la presión de salida. La presión será regulable hasta 4 kg/cm² e irá equipado con manómetro y grifo de purga.

- La de pie, por cuerpo de bronce para roscar de un solo asiento.

La botella de tranquilización, será de cuerpo metálico de acero reforzado, cobre o latón de forma cilíndrica, provisto de dispositivo de purga de aire y vaciado, llevará acoplamiento para roscar o embridar las canalizaciones de alimentación, retorno y los latiguillos de alimentación al quemador.

El filtro de aceite, permitirá su limpieza sin tener que interrumpir el círculo de líquido, ni penetrar aire, soportará temperaturas de 80 °C, y se indicará el tipo de combustible que puede filtrar. La resistencia eléctrica podrá ser tipo horquilla o fondo, estará protegida frente a sobretensiones, llevará termostato incorporado (20 °C-80 °C) y dispondrá de rosca para adaptarse al depósito. La campana será de material termoestable y permitirá el acoplamiento de la resistencia eléctrica de fondo y la entrada y salida de las canalizaciones de aspiración, retorno y la salida de posibles gases del precalentamiento. La boca de carga estará constituida por

cuerpo de bronce para roscar, tapón de protección, y conexión de mangueras de alimentación.

El indicador de nivel se compondrá de cuadro de lectura, sonda y tapón para adoptar a la tapa del depósito, podrá ser neumático o eléctrico, llevando en este caso instalación eléctrica con cables antihumedad, y podrá medir el nivel de líquido en metros ó % de volumen. El interruptor de nivel se compondrá de un sistema de boyas y un interruptor de corriente que cierre y abra el contacto del grupo motobomba de la canalización de aspiración, cuando el nivel de combustible este al mínimo o máximo respectivamente. Llevará acoplado un avisador de reserva óptico.

La tapa de registro será de fundición y de tipo boca de hombre o boca de carga. El depósito nodriza, tendrá una resistencia a la rotura de 5.000 kg/cm², y un límite elástico superior a 3.600 kg/cm², y contenido de azufre y fósforo inferior al 0,06%, no presentará impurezas, agregaciones de colada o picadas de laminación. Las bridas y fondos irán unidos por soldadura eléctrica a tope, tanto interior como exterior. Pintado interior y exterior con pintura resistente a los derivados del petróleo. Tendrá forma cilíndrica y fondos elipsoidales o toriesféricos, y llevará en su parte superior una boca de registro para limpieza y tapa prevista para acoplar sondas e interruptores de nivel y ventilación. Tendrá previsto acoplamiento de resistencia eléctrica, termostatos y grifo de purga para drenaje en su parte inferior.

La bomba estará constituida por grupo de fundición, autoaspirantes y reversibles, con rejilla en el extremo, toma provista de inversor. Con prensa estopas para roscar o embridar. De régimen no superior a 1.500 r.p.m. Todos sus elementos serán inalterables al aceite caliente. El grupo de presión se compondrá de conjunto motobomba para hidrocarburos ligeros, depósito de expansión, filtro, contador con relé térmico, latiguillos y colector, presostatos con interruptores para abrir o cerrar según la presión, manómetro, vacuómetro, y válvulas de seguridad.

Acabados

Quedará conectado a la red que debe alimentar y en condiciones de servicio. En el caso de depósito enterrado, los ánodos de sacrificio se clavarán en la arena, conectados entre sí con cable de cobre aislado y unidos al depósito con tornillos dentro de la arqueta de registro. La tapa de registro se enrasará al pavimento y servirá de protección a válvulas y aparatos de control. El indicador de nivel adaptado a la tapa, quedará regulado y tarado.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Depósitos:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por depósito.

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Dimensiones de la fosa en el caso de enterrado.
- Dimensiones y separación entre apoyos si es en superficie.
- Accesorios y situación.

Canalizaciones:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 10 m y por instalación.

- Colocación.
- Calorifugado cuando sean canalizaciones calorifugadas.
- Relleno de zanja para canalizaciones enterradas. Válvulas, botella de tranquilización, filtro de aceite: Unidad y frecuencia de inspección: inspección visual.
- Colocación.

Resistencia eléctrica:

Unidad y frecuencia de inspección: inspección visual.

- Colocación y potencia.

Boca de carga y arqueta de boca de carga:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por depósito.

- Colocación de la boca de carga.
- Dimensiones, cota de solera, rasante de la tapa con el pavimento de la arqueta. Depósito nodriza, bomba y grupo de presión:
Unidad y frecuencia de inspección: uno por unidad.
- Colocación y bomba en su caso.

Pruebas de servicio:

Estanquidad de las canalizaciones de aspiración y retorno con agua a presión.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por canalización.

- Se separarán las bombas, manómetros, así como todo accesorio que pueda ser dañado.
- Se tapaná el extremo de tramo de tubería en que se vaya a realizar la prueba y se transmitirá por el extremo contrario, mediante una bomba hidráulica, una presión mínima de 5 kg/cm², manteniéndola 15 minutos y comprobando que no hay caída de presión, deformaciones, poros, fisuras...

Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

4. Criterios de medición

Los depósitos se medirán y valorarán por unidad, incluso válvulas y demás piezas especiales y accesorios para su total instalación y conexión. Instalado sobre soportes o bancada. Las canalizaciones de acero o cobre se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características totalmente instaladas y verificadas. El resto de componentes de la instalación boca de carga, depósito nodriza, resistencia eléctrica, bomba, grupo de presión, ... se medirán y valorarán por unidad totalmente instalada.

5. Mantenimiento

Uso

El usuario no podrá realizar ninguna modificación de las condiciones de la instalación, y si inspeccionar la instalación para encontrar posibles fugas, deficiencias en el suministro de combustible y/o control de los niveles de llenado. Realizar una inspección visual del exterior del depósito y sus elementos.

Conservación

Cada año se realizará una limpieza del depósito, cubeto y arquetas de desagüe. Cada dos años verificación y limpieza de las válvulas y canalizaciones, con una comprobación anual de la estanquidad de la válvula y la presión del muelle. Se comprobará para depósitos en superficie el estado exterior, pintando aquellas zonas que presenten deterioro y cuando la arqueta de boca de hombre lleve alojada la boca de carga, se mantendrá limpia y libre de combustible, comprobándose el funcionamiento del orificio de drenaje.

Para depósitos en superficie o enterrados, la limpieza del interior del depósito se efectuará cuando el sedimento alcance 5 cm de profundidad. Si es depósito de fuel-oil pesado, cada año o cada 2 como máximo, al final de temporada realizará esta tarea una casa especializada. Si es gasóleo C como máximo cada 5 años.

El filtro de gasóleo C debe limpiarse cada año en época de calefacción. Si fuese de fuel-oil pesado cada 2 meses. La limpieza del depósito nodriza se efectuará cada año y al final de temporada. Se vaciará el depósito mediante grifo de purga, llenándolo de petróleo u otro líquido, que diluya los asfaltos y lodos sedimentados durante el verano. Cada 5 años se someterán a la prueba de estanquidad las válvulas, canalizaciones y bombas de aspiración.

El filtro de aceite se limpiará una vez al mes en época de funcionamiento de la instalación. La bomba, si existe se engrasará cada año, limpiando previamente la grasa vieja y se comprobará la estanquidad de las uniones. En el grupo de presión, cada año se engrasará el grupo motobomba y se limpiará de filtro comprobándose la estanquidad de uniones. Al personal cualificado le corresponde las acciones de llenado del depósito, el reglaje y control de las válvulas y el control del estado del mismo.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

El Instalaciones

EIE Electricidad

EIFF Baja tensión

1. Especificaciones

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.

2. De los componentes

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección. (CGP)

Línea repartidora.

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC,... en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.
- Interruptor seccionador general.

Centralización de contadores. Derivación individual.

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre. Cuadro general de distribución.
- Interruptores diferenciales.
- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar. Interruptor de control de potencia.

Instalación interior.

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Circuitos
- Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores...

En algunos casos la instalación incluirá: Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

Contadores y equipos:

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de

Fomento. Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

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.

Para la 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 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia 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,...

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 esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Fases de ejecución

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 150 mm 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 100 mm 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,... 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 repartidora 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, 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 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 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor. Se ejecutará la instalación interior, que 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 0,5 cm 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.

Acabados

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.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Instalación general del edificio: Caja general de protección:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas. Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras. Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores.

Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- 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:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones.

Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores.

Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- 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:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- 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:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

4. Criterios de medición

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,...

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

5. Mantenimiento

Uso

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada. Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Conservación

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP. Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local. Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores. Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores...

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

El Instalaciones

EIE Electricidad

EIEP Puesta a tierra

1. Especificaciones

Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

2. De los componentes

Productos constituyentes

Tomas de tierra.

- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión.

- Electrodos simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,...

- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.

- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.

- Punto de puesta a tierra.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Conductor de protección.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos,

según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

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,...

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

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo. Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envoltentes y/o pastas, si se estimase conveniente.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

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 y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

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.

Fases de ejecución

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, 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. Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará 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, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe 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.

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 al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas 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 mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

Acabados

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envolventes o pastas. Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Barra de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Número y separación.

Conexiones.

Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

Pruebas de servicio:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- 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 10 ohmios.

Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

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, ... se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

5. Mantenimiento

Uso

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

Conservación

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación. Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red. Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.

Reparación. Reposición

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa. Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

El Instalaciones

EIF Fontanería

EIFA Abastecimiento

1. Especificaciones

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

2. De los componentes

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: homologación MICT y AENOR

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro. Tubos de polietileno:
- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

Para tuberías de $D < \text{ó} = 30$ cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.

Para tuberías de $D > \text{ó} = 30$ cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:

- En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de $1/6$ del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.
- En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zorra, de 150 kg de cemento por m³ de hormigón, y con un espesor de 15 cm.
- En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua. Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.

Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena.

Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación. Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

Fases de ejecución

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se

depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

Acabados

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del

sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas. Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso. Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Para la ejecución de las conducciones enterradas: Conducciones enterradas: Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.

- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas.

Sellado. Anclajes.

Arquetas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.

- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.

- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.

- Llave de registro.

Pruebas de servicio:

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión

- Prueba de estanquidad

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se tapanán las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

4. Criterios de medición

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

5. Mantenimiento

Conservación

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores. A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública. Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

Reparación. Reposición

En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector. Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas..., de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.

- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

El Instalaciones

EIF Fontanería

EIFF Agua fría y caliente

1. Especificaciones

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

2. De los componentes

Productos constituyentes

Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno...

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador...

Otros componentes: Antiarriete, deposito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores....

Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable...

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas...

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, antiretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: homologación MICT
- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro. Tubos de cobre:
- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: marca AENOR.
- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro. Tubos de polietileno:
- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro. Griferías:
- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.
- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente. Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor 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 practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo. Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible) Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre...) En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico...). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos. El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos. La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorías por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del

edificio o con tres ejes perpendiculares entre si, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A:C:S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire. Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios. En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación. En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Instalación general del edificio.

Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.

- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.

- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.

- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad...)

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

- En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.

- Diámetro y material especificados (montantes).

- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

- Llaves de paso en locales húmedos.

- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

- Diámetros y materiales especificados.

- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente: Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Cumple las especificaciones de proyecto.
- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Pruebas de servicio: Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.
- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Simultaneidad de consumo.
- Caudal en el punto más alejado.

Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

4. Criterios de medición

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios..., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes... para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos. El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

5. Mantenimiento

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

Uso

No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.

No se debe dejar la red sin agua.

No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se eliminarán los aislamientos.

Conservación

Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo

Documento nº3: Pliego de condiciones

quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

El Instalaciones

EIF Fontanería

EIFS Aparatos sanitarios

1. Especificaciones

Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente (pliego EIFF) mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento (pliego EISS).

2. De los componentes

Productos constituyentes

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios... colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas. Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Aparatos sanitarios:

- Identificación. Tipos. Características.
- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no-existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.
- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos: consultar a laboratorio.

El soporte

El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha.

El soporte será el paramento vertical ya revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo)

El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.

En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.

Compatibilidad

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías. Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje. Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.

Fases de ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.

Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del deposito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antiretorno.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

Acabados

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas. (junta de aprieto)

El nivel definitivo de la bañera será en correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimientobañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

Control y aceptación

Puntos de observación durante la ejecución de la obra:

Aparatos sanitarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.
- Fijación de aparatos

Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:

- En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m
- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal < ó = 5 mm.
- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

4. Criterios de medición

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

5. Mantenimiento

Uso

Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán habiendo cerrado las llaves de paso correspondientes. Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material. Atender a las recomendaciones del fabricante para el correcto uso de los diferentes aparatos.

Conservación

El usuario evitará la limpieza con agentes químicos agresivos, y sí con agua y jabones neutros. Cada 6 meses comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques. Cada 5 años rejuntar las bases de los sanitarios.

Reparación. Reposición

Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe cuando se aprecie su deterioro. En el caso de material esmaltado con aparición de óxido, reponer la superficie afectada para evitar la extensión del daño. Para materiales sintéticos eliminar los rayados con pulimentos.

El Instalaciones

El Iluminación Interior

1. Especificaciones

Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción.

Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...

- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).
- Conductores.
- Lámpara

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará
 - La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.
 - Las iluminancias medias.
 - El rendimiento normalizado.
 - El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.

- La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora...), así como su número y potencia.

- Las dimensiones en planta.

- El tipo de luminaria.

- 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, la temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.

- Accesorios para lámparas de fluorescencia: 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.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución

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 mediante clemas.

Control y aceptación

La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes. Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m².

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

Normativa : ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

5. Mantenimiento Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación. Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas. Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

El Instalaciones

El Iluminación Emergencia

1. Especificaciones

Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en la CPI-96 y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

2. De los componentes

Productos constituyentes

Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.

Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.

La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 °C y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.

Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo. El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos,

según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Luminaria: se indicará

- Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones
- Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes
- Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
- La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
- Su 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.
- Las 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.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución

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. Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.

Acabados

El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada.

Prueba de servicio:

- 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.

- 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.

Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m².

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.

- Fijaciones y conexiones

- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

Normativa : ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

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.

5. Mantenimiento

Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas. Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

El Instalaciones

EIP Protección Incendios

1. Especificaciones

Instalación de protección contra incendios destinadas a proteger a sus ocupantes frente a los riesgos originados por este, para prevenir su iniciación o los daños en los edificios o establecimientos próximos a aquel en que se declare y facilitar la intervención de bomberos y de los equipos de rescate, teniendo en cuenta su seguridad. Se aplica a proyectos y obras de nueva construcción o de reforma de edificios y de establecimientos, o de cambio de uso.

2. De los componentes

Productos constituyentes Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:
Extintores portátiles:

- Extintores, incluso fijaciones.

Instalación de columna seca (canalización según apartado EIFF- Agua fría y caliente)

- Toma de agua en fachada o zona lugar de fácil acceso (usos exclusivo bomberos), provista de conexión siamesa, columna ascendente de acero galvanizado y bocas con o sin llave de sección.

Instalación de bocas de incendio equipadas

- Fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para alimentación y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias.

Instalación de detección y alarma. (activada la alarma automáticamente mediante detectores y/o manualmente mediante pulsadores)

- La instalación de detección consta de un equipo de control y señalización, detectores (de humos, térmicos, llamas...) y red eléctrica independiente de la del resto del edificio (pudiendo ser la red secundaria común con la de sistema manual de alarma) según apartado EIEB.

- La instalación de alarma puede ser mediante pulsadores de alarma, instalación de alerta, instalación de megafonía...

Instalación de alarma. (activada desde lugares de acceso restringido solo manualmente)

- Puede ser mediante pulsadores de alarma, instalación de alerta, instalación de megafonía...

- Red eléctrica independiente de la del resto (pudiendo ser la red secundaria común con la de sistema de alarma) del edificio según apartado EIEB.

Instalación de rociadores automáticos de agua. (canalización según apartado EIFF- Agua fría y caliente, con toma a la red general independiente de la de fontanería del edificio)

- Compuesta fundamentalmente por: toma de alimentación, distribuidor, columna, derivación y rociador

- En algunos casos la instalación contará con depósito acumulador del que se abastecerán un grupo motobomba y otro de presión.

- La alimentación eléctrica será mediante dos fuentes la principal la red general del edificio y la secundaria una específica para esta instalación o común con otras contra incendios.

Instalación de extinción automática mediante agentes extintores gaseosos.

- Mecanismo de disparo, equipos de control de funcionamiento eléctrico o neumático, recipientes de gas a presión, conductos para agente extintor y difusores de descarga.

Control y aceptación:

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación. Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras. Los productos para seguridad contra incendios estarán homologados por el Ministerio de Fomento con marca AENOR.

El soporte

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales u horizontales, así como los pasos a través de elementos estructurales, cumpliendo recomendaciones de los Pliegos de Condiciones de los apartados EIFF y EIEB según se trate de instalación de fontanería o eléctrica.

El resto de componentes específicos de la instalación de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores... irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo Los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según CPI-96. Dichos soportes deberán de tener la suficiente resistencia mecánica para además de soportar el peso de ellos, soporten las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

Compatibilidad

En el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos. Cuando las canalizaciones sean superficiales, nunca se soldará el tubo al soporte.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coincidan con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Quedarán terminadas las fábricas, los cajeados, pasatubos... necesarios para la fijación (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.

Fases de ejecución

Además de las condiciones establecidas en los apartados EIFF y EIEB, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se realizará la instalación ya sea eléctrica o de fontanería:

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, con ayuda de pasahilos para hacer fácil su paso impregnados con sustancias por el interior.

Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrada, en el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos recomendada de 2,00 m, entre el soporte y el tubo se interpondrá anillo elástico. Si la canalización es empotrada está ira recibida al paramento horizontal o vertical mediante grapas, interponiendo anillo elástico entre estas y el tubo, tapando las rozas con yeso o mortero.

El paso a través de elementos estructurales será por pasatubos, con holguras rellenas de material elástico, y dentro de ellos no se alojará ningún accesorio. Todas las uniones, cambios de dirección... serán roscadas asegurando la estanquidad pintando las mismas con minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón.

Las reducciones de sección, de los tubos, serán excéntricas enrasadas con las generatrices de los tubos a unir. Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos. Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la

conexión se procederá a la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación:

Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los Pliegos EIFF y EIEB, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios. Extintores, rociadores y detectores: Unidad y frecuencia de inspección: todos los extintores y cada 10 rociadores o detectores.

- La colocación, situación y tipo.

Bocas de columna seca:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada boca.

- Unión de la tubería con la conexión siamesa.

- Fijación de la carpintería. Toma de alimentación:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada toma.

- Unión de la tubería con la conexión siamesa.

- Fijación de la carpintería. Bocas de incendio:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada boca.

- Dimensiones.

- Enrase de la tapa con el pavimento.

- Uniones con la tubería. Equipo de manguera:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por equipo.

- Unión con la tubería.

- Fijación de la carpintería.

Pruebas de servicio:

Sistema de bocas de incendio equipadas:

- Prueba de estanquidad y resistencia mecánica, según Real Decreto 1942/1993.

Sistema de columna seca:

- Prueba de estanquidad y resistencia mecánica, según Real Decreto 1942/1993.

Instalación de rociadores:

Unidad y frecuencia de inspección: 100% de conductos y accesorios.

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Prueba de estanquidad.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por planta.

- Funcionamiento de la instalación. Instalación de detectores de humo y de temperatura: Unidad y frecuencia de inspección: 100% de la instalación.

- Funcionamiento de la instalación.

Normativa : ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se protegerán del contacto con materiales agresivos, humedad, impactos y suciedad, así como de impactos. Además se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.

4. Criterios de medición

La medición y valoración de todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, bocas... se realizará por unidad, completamente recibida y/o terminada en cada caso.

El resto de elementos auxiliares para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los Pliegos correspondientes de los apartados EIEB y EIFF.

5. Mantenimiento

Uso

Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (cambio de uso del edificio, ampliación...) se deberá realizar estudio por especialista, y tener en cuenta las características entregadas en la compra de los aparatos.

Conservación.

Según el Real Decreto 1942/1993, y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento, diferenciando:

Operaciones a realizar por personal de una empresa mantenedora autorizada, o bien por el personal usuario o titular de la instalación:

Extintores de incendios:

Cada 3 meses:

- Comprobación de la accesibilidad señalización, buen estado de conservación.

- Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones... y del peso y la presión.
- Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvulas...) Columnas secas:

Cada 6 meses:

- Comprobación de accesibilidad y señalización de entrada de la calle y tomas de piso.
- Comprobación de las tapas y sus cierres.
- Comprobar que llaves de conexión siamesa están cerradas, las de seccionamiento están abiertas y todas las tapas de los racores están bien colocadas y ajustadas.

Bocas de incendio equipadas: Cada 3 meses:

- Comprobación de accesibilidad y señalización.
- Inspección de los componentes.
- Lectura de manómetro y presión de servicio.
- Limpieza y engrase de cierres y bisagras de puertas del armario. Sistemas automáticos y manual de detención y alarma:

Cada 3 meses:

- Comprobación de funcionamiento con cada fuente de suministro. Sustitución de pilotos, fusibles... defectuosos, y mantenimiento de acumuladores.

Sistemas fijos de extinción: (rociadores, agentes extintores gaseosos...) Cada 3 meses:

- Comprobación de boquillas libres de obstáculos, del buen estado de los componentes, del estado de carga y de los circuitos de señalización.
- Limpieza general de todos los componentes. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios:

Cada 3 meses:

- Verificación de la inspección de todos los elementos y su accesibilidad.
- Comprobación del funcionamiento automático y manual de la instalación.
- Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornes.

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Verificación de niveles (combustible, agua...)

Cada 6 meses:

- Accionamiento y engrase de válvulas, verificación y ajuste de prensaestopas y de la velocidad de motores con diferentes cargas y comprobación de alimentación eléctrica líneas y protección.

Operaciones a realizar por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema o por el personal de la empresa mantenedora autorizada:
Extintores de incendios:

Cada año:

- Verificación del peso y presión.
- Si son de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el aspecto externo.
- Inspección ocular del estado de manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.

Cada 5 años:

- A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al timbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios.

Bocas de incendio equipadas: Cada año:

- Ensayo de manguera.
- Comprobación de funcionamiento de boquilla, de la estanquidad de los racores y mangueras y estado de las juntas, y de la indicación del manómetro.

Cada 5 años:

- La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm²

Sistemas automáticos de detención y alarma:

Cada año:

- Verificación y limpieza de central, accesorios, uniones roscadas o soldadas y relés.
- Regulación de tensiones e intensidades.
- Verificación de equipos de transmisión de alarma y de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico. Sistemas manual de alarma:

Cada año:

- Verificación y limpieza de central, accesorios, uniones roscadas o soldadas.
- Prueba de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico. Sistemas fijos de extinción: (rociadores, agentes extintores gaseosos...) Cada año:
- Comprobación de los componentes, en especial de disparo y alarma, de la carga y de su estado.
- Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios:

Cada año:

- Mantenimiento de motores, bombas, limpieza de filtros y elementos de retención.
- Prueba de estado de carga de baterías y electrolito.
- Prueba de su recepción según curvas de abastecimiento de agua y su energía.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

El Instalaciones

EIS Salubridad

EISA Alcantarillado

1. Especificaciones

Canalización para evacuación de aguas pluviales y residuales desde las respectivas acometidas hasta la red general de saneamiento o hasta la estación depuradora cuando esta sea necesaria. El sistema de canalización podrá ser unitario que evacua todo tipo de aguas por un mismo conducto, o separativo que utiliza dos conductos independientes uno para aguas pluviales, de riego y del subsuelo y otro para las residuales.

2. De los componentes

Productos constituyentes

Conductos de hormigón, fibrocemento, P.V.C, etc.

Uniones y accesorios para conductos.

Arquetas, pozos de registro o resalto, sumideros, aliviaderos y cámara de descarga.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de Amianto Cemento:

- Identificación. Tipos. Marcado. Diámetros.
- Ensayos (según normas UNE):
 - Con carácter general: características geométricas. Medidas y tolerancias. Aplastamiento de sección transversal.
 - De aplicación en caso de conducción colgada: estanquidad. Flexión longitudinal.
- Lotes: 200 tubos o fracción, por tipo o diámetro. Tubos de hormigón:
- Identificación. Tipos. Diámetros.
- Ensayos (según normas UNE):

- Con carácter general: Aspecto y dimensiones.
- En canalizaciones sometidas a solicitaciones no usuales: estanquidad. Aplastamiento de la sección transversal.
- Lotes: 200 tubos o fracción, por tipo o diámetro. Tubos de P.V.C.:
- Identificación. Tipos. Marcado. Diámetros.
- Ensayos (según normas UNE):
- Con carácter general: identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 200 tubos o fracción, por tipo o diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de los tubos de la red de alcantarillado serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable, según disposiciones vigentes. Una vez realizada la excavación se procederá a la colocación del material de apoyo de la conducción, las camas, con la pendiente adecuada, y con material, ya sea de capa de arena de río, relleno granular o soleras de hormigón en masa, según el tipo de tubos a emplear.

Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua. Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchete de hormigón en masa. Para tuberías de fibrocemento, las uniones serán con manguito y juntas de caucho.

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Primeramente se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y al replanteo del trazado de la canalización a realizar, y de los niveles de la misma. Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, y se procederá a la colocación del

material de apoyo de la conducción con la pendiente adecuada. Si al excavar quedasen al descubierto piedras, rocas,... se excavará por debajo de la rasante y se rellenará de arena. Manteniendo las mismas libres de agua.

No deberán transcurrir más de 8 días entre la excavación de la zanja y la colocación de tubos, si no es así se realizará un repaso del fondo de la misma retirando tierras sueltas o disgregadas. Al marcar los tendidos de la instalación de alcantarillado, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones), y siendo estas en horizontal y en vertical respectivamente:

- Abastecimiento: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal.

Fases de ejecución

Una vez realizada la zanja y su cama de apoyo de la conducción, se procederá a la colocación de los conductos, manipulándolos de forma que ni sufran golpes de importancia, ni se arrastren, y una vez colocados se comprobará que su interior este limpio y exento de objetos.

Se calzarán y acodalarán los tubos con material de relleno para impedir su movimiento, procediendo a su anillado. Si se tuviera que reajustar algún tubo se levantará el relleno y se recolocará. Nunca los tramos instalados serán horizontales ni contra pendiente, y durante la ejecución se mantendrán las tuberías libres de agua, para lo cual se montarán los conductos en sentido ascendente, para asegurar el desagüe en los puntos bajos.

Los pasos de conductos a través de elementos estructurales serán no rígidos, con holguras para permitir el sellado. Una vez colocadas las uniones, anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales; y con hormigón, hasta una cota mínima de 50 cm desde la parte más alta de la directriz superior del conducto, y el resto hasta completar el relleno de la zanja con arena de río o tierra en tongadas de 20 cm apisonadas para el caso de conducciones reforzadas.

La instalación se completará mediante arquetas de registro (con o sin resalto) en los cambios direccionales y en los tramos largos, y sumideros para recogida de agua de lluvia y riego.

Acabados

La red será estanca al servicio, no presentará dificultades en la circulación y tendrá evacuación rápida. Terminadas las obras se procederá a la conexión de los desagües y a la puesta a punto de la red, revisando cada tramo y arqueta aguas arriba realizando la prueba de estanquidad.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Conducciones enterradas:

Unidad y frecuencia de inspección: cada ramal.

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.

- Tubos y accesorios. Material dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes, Estanquidad de juntas y que sean rígidas para no restar resistencia a la conducción.

Pozos de registro y arquetas:

Unidad y frecuencia de inspección: cada ramal.

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.

- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado. Sumideros:

Unidad y frecuencia de inspección: cada ramal.

- Replanteo. Nº de unidades. Tipo.

- Colocación. Impermeabilización, solapos.

- Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.

Pruebas de servicio:

Prueba de estanquidad:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Cada tramo y cada arqueta aguas arriba, para conducciones enterradas.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se revisará que están cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se tapanán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos. La red deberá mantenerse limpia hasta su puesta en servicio.

4. Criterios de medición

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado. Todos los demás elementos se medirán y valorarán por unidades ejecutadas y totalmente terminadas.

5. Mantenimiento

Uso

Se deberá vigilar que las arquetas y los sumideros sifónicos se mantengan permanentemente con agua, especialmente en verano.

No se verterán a la red basuras ni aguas de las siguientes características:

- PH menor de 6 y mayor de 9.
- Temperatura superior a 40 °C.
- Contenido de detergentes no biodegradables.
- Contenido de aceites minerales, orgánicos y pesados.
- Conteniendo colorantes permanentes y sustancias tóxicas.
- Conteniendo una concentración de sulfatos superiores a 0,20 gr/l.

Conservación

Los pozos y aliviaderos se limpiarán una vez al año, mientras que los sumideros una vez cada 3 meses. Las arquetas y sumideros se limpiarán antes de la temporada de lluvia.

Reparación. Reposición

Debe comprobarse periódicamente que no existe ningún tipo de fuga (detectada por la aparición de manchas o malos olores) para ello, se reconocerán cada seis meses todos los elementos de la instalación, incluidos pozos, aliviaderos, cámaras de descarga..., reparándose en caso de rotura o falta.

El Instalaciones

EIS Salubridad

EISD Depuración y vertido

1. Especificaciones

Tratamiento de aguas residuales de tipo doméstico, no industrial, procedentes de la red de evacuación o saneamiento.

2. De los componentes

Productos constituyentes

Depuración.

- Cámaras de grasa.
- Fosa séptica.
- Fosa de decantación-digestión. El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión. La fosa séptica dispondrá de la ventilación natural adecuada. Si se realiza con un tubo de tiro vertical, el extremo superior deberá protegerse con una rejilla. Además contará con un registro para facilitar la inspección y limpieza.
- Los deflectores se deben limitar a uno colgante, para evitar altas velocidades en la superficie, y otro colgante frente a la salida para impedir el escape de espuma. El deflector de la entrada puede extenderse unos 30 cm por debajo de la superficie del líquido, y el de la salida unos 45 cm por debajo de dicha superficie.

Vertido.

- Zanja filtrantes, que se utilizarán si los terrenos son permeables para la depuración por aireación.
- Pozos filtrantes.
- Filtros de arena. Conducciones y registros.
- Pozos de registro.
- Arquetas de reparto.
- Tuberías de distribución, accesorios, etc. Extracción
- Bombas para elevación. Las bombas de extracción de fecales deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea

posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas. La regulación automática deberá establecerse de manera que se detenga la bomba cuando el pozo esté casi vacío, a fin de que no deje de estar cebada. Deben preverse dos bombas, ambas tendrán la misma capacidad, solo si van a dar servicio a menos de 50 viviendas o equivalente, puede admitirse el establecimiento de una sola unidad. Las bombas que tengan que elevar aguas negras naturales, deberán estar precedidas de rejillas con claros no mayores de 5 cm, como protección contra obstrucciones y atascos. La abertura de succión y descarga de la bomba, deben tener como mínimo 10 cm de diámetro. De no disponer de cebado automático, las bombas se colocarán de tal modo que funcionen, en condiciones normales, bajo una carga positiva de aspiración.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación. Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Una vez realizada la excavación se procederá a la colocación del material de apoyo de la conducción, las camas, con la pendiente adecuada, y con material ya sea de capa de arena de río, relleno granular, etc. según el tipo de tubos a emplear. No se admitirá el uso de zanjas filtrantes en zonas de playa. El pozo filtrante distará más de 30 m de cualquier conducción de agua potable y más de 5 m de cualquier edificio.

Compatibilidad

El terreno del interior de las excavaciones deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua. Además presentará suficiente permeabilidad para el filtrado del agua vertida. Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de los distintos materiales.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Primeramente se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma. Se deberá conocer la composición estratigráfica hasta una profundidad de cuatro metros. Así como la profundidad del nivel freático en época de lluvias. Se conocerá previamente la cota de la tubería de llegada de las aguas a tratar en el lugar de emplazamiento de la estación depuradora, antes de iniciar las excavaciones.

Fases de ejecución

Las fosas sépticas construidas in situ se realizarán de forma que las aguas negras fluyan lentamente, para permitir que la materia sedimentable se deposite hasta el fondo, donde quedará retenida hasta que se establezca la descomposición, con el resultado que una parte de la materia orgánica en suspensión pase de la forma líquida a gaseosa. La fosa séptica se situará enterrada con una losa superior a una profundidad de 60 cm con respecto a la superficie del terreno. La solución construida puede sustituirse por una prefabricada que permita obtener los mismos resultados. La pendiente en las zanjas filtrantes estará comprendida entre el 15 y el 30%. Su longitud máxima será de 30 m. La distancia mínima entre ejes de zanjas será de 2 m. La distancia mínima entre pozos filtrantes será de 3 m, excepto en zonas de playa que será de 50 m. La pendiente de los conductos de los filtros de arena será constante y estará comprendida entre el 15 y el 30%. Si no se construye in situ el filtro de arena podrá sustituirse por uno prefabricado que permita obtener los mismos resultados.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Conducciones enterradas:

Unidad y frecuencia de inspección: cada ramal.

- Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.
- Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas.

Sellado. Pozos y arquetas:

Unidad y frecuencia de inspección: cada ramal.

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.
- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado. Filtros:
- Granulometría de áridos.

Pruebas de servicio.

Prueba de estanquidad y funcionamiento de la instalación, podrá realizarse vertiendo agua según NTEISD.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

Será motivo de no aceptación:

- Los defectos de circulación o fugas en cualquier punto del recorrido.

- Terrenos encharcados alrededor de zanjas o pozos.
- Dificultades en la retirada y/o colocación de las tapas de registro.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se revisará que están cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos. La red deberá mantenerse limpia hasta su puesta en servicio.

4. Criterios de medición

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente. Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente ejecutados. Todos los demás componentes, y piezas especiales necesarias para el correcto funcionamiento, se medirán y valorarán por unidades ejecutadas y totalmente terminadas.

5. Mantenimiento

Uso

El usuario evitará la plantación de árboles en las proximidades de fosas, pozos o zanjas, cuyas raíces pudieran perjudicar a la instalación. Se deberá hacer uso normal de los sanitarios, no vertiendo en ellos materiales contaminantes o tóxicos, y de difícil degradación. El usuario observará el correcto funcionamiento del sistema: la ventilación de la fosa nunca es obstruida, normal funcionamiento de los equipos (bombas), control de caudales (el gasto de escurrimiento del líquido que entre, debe ser igual en todo tiempo, al gasto de escurrimiento del líquido saliente).

Conservación

El vaciado de líquidos, lodos o grasas, así como la limpieza mediante agua a presión, se realizará solamente por una empresa especializada.

Reparación. Reposición

La propia empresa especializada será la encargada de reparar los posibles desperfectos que se hubieran producido, así como de reemplazar los componentes necesarios.

El Instalaciones

EIS Salubridad

EISS Saneamiento

1. Especificaciones

Red de evacuación de aguas pluviales y residuales, desde el manguetón o derivación particular de los aparatos sanitarios o puntos de recogida de agua de lluvias, hasta la acometida a la red de alcantarillado, fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración.

2. De los componentes

Materiales constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Desagües (válvulas, rebosaderos, sifones individuales...) y sumideros.

Derivación.

Botes sinfónicos.

Bajantes, que podrán ser de fibrocemento, PVC, metálicas...

Colectores enterrados o suspendidos (de hormigón, fibrocemento, PVC)

Arquetas de diferentes tipos, a pie de bajante, de paso, sifónica, sumidero...

En algunos casos la instalación incluirá:

Columna de ventilación.

Separador de grasas y fangos.

Pozos de registro.

Bombas de elevación, sondas de nivel,...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de Amianto Cemento:

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Identificación. Tipos. Marcado. Diámetros.
- Ensayos (según normas UNE):
 - Con carácter general: características geométricas. Medidas y tolerancias. Aplastamiento sección transversal.
 - Para conducciones colgadas: estanquidad. Flexión longitudinal
- Lotes: 200 tubos o fracción por tipo y diámetro. Tubos de hormigón:
- Identificación. Tipos. Diámetros.
- Ensayos (según normas UNE):
 - Con carácter general: Aspecto y dimensiones.
 - Para solicitaciones no usuales: estanquidad. Aplastamiento transversal.
- Lotes: 200 tubos o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de PVC y piezas especiales:

Identificación. Tipos. Marcado. Diámetros.

Distintivos: ANAIP

Ensayos: (según normas UNE) Identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.

Lotes: 200 tubos o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:

Para los tramos de derivaciones interiores desde los desagües de los diferentes aparatos hasta el manguetón de inodoro o bajantes, el soporte serán los paramentos verticales bien sea empotrada (con espesores de muro mínimos de 9 cm o en cámara) o vista sujeta con agarraderas al mismo. En algunos casos estos tramos atravesarán los forjados y colgaran, sujetándose al mismo mediante abrazaderas con forro interior elástico y regulable para darles la pendiente correspondiente.

Para las bajantes serán los paramentos verticales a los cuales irán fijadas mediante abrazaderas empotradas, una bajo cada copa y el resto a intervalos

regulares. Dichos paramentos verticales tendrán un espesor mínimo de 1/2 pie. El paso a través de elementos estructurales se realizará con pasatubos con holgura rellena de masilla o material elástico.

Para el tramo de colector de la red horizontal desde la arqueta de bajante hasta el punto de acometida a la red de alcantarillado, fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración, el soporte será las zanjas en el terreno realizadas conforme al Pliego de Condiciones del apartado EISA- Alcantarillado.

Para los tramos de la red horizontal en que el colector se encuentra suspendido, el soporte será el forjado del que descuelga, sujetándose al mismo mediante abrazaderas con forro interior elástico y regulable para darles la pendiente deseada.

Compatibilidad

Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviesa un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de saneamiento, coinciden en situación, espacio y recorrido con las especificaciones de proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Fases de ejecución

La ejecución de la acometida se realizará según las Ordenanzas Municipales, y a falta de estas, si se trata de red de alcantarillado se podrá ejecutar según NTE-ISA, y si es a fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración según NTE-ISD.

Desde la acometida hasta arqueta a pie de bajantes, la red de colectores podrá ser enterrada o suspendida. En el caso de colector enterrado los tramos entre arquetas serán rectos y de pendiente uniforme, y podrán tenerse en cuenta las condiciones de ejecución establecidas en NTE-ISA.

Documento nº3: Pliego de condiciones

Se situarán arquetas en el entronque de la bajante con el colector, en cambios de dirección y sección, en tramos rectos cada 20 m y en encuentros de colectores. Solo acometerá un colector por cada cara de la arqueta con ángulos abiertos de $> \acute{o} = 90^\circ$ hacia la salida. En el último tramo de la red antes de conectar con el alcantarillado, se colocará una arqueta general sifónica.

Todas las arquetas de la red serán registrables, de diámetros $> \acute{o} = 125$ mm si conectan inodoros, y pendientes $> \acute{o} = 1,5\%$.

En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

En el caso de colector suspendido:

- El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagües a una distancia de $> \acute{o} = 1$ m a ambos lados.
- Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 25 m.
- En los cambios de dirección se situarán codos de 45° .
- Se incluirán abrazaderas cada 1,50 m y la red quedará separada de la cara inferior del formado un mínimo de 5 cm.
- En el último tramo de la red antes de conectar con el alcantarillado, se colocará un sifón registrable.

Diámetros $> \acute{o} = 125$ mm si conectan inodoros, y pendientes $> \acute{o} = 1,50\%$.

En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

- No acometerán en un mismo punto más de 2 colectores.
- Se recomienda utilizar tuberías a presión de PVC o fibrocemento, y que el primer tubo que enlaza la bajante con el colector sea de presión para conseguir una unión correcta.
- Las uniones se ejecutarán según lo establecido en el punto 2. soporte.
- La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Se podrá ejecutar la arqueta pie de bajante, siguiendo las recomendaciones de NTE-ISS, sobre la solera de hormigón y se empalmarán y rejuntarán los tubos a los de la bajante.

Los aparatos sanitarios se situarán agrupados alrededor de la bajante, dando prioridad a inodoros, vertederos y placas turcas, que desagüen directamente a la bajante.

La bajante se ejecutará de manera que quede aplomada y fijada a la obra (espesor de obra no menor de 1/2 pie) con elementos de agarre mínimos entre forjados, colocando abrazaderas que bloqueen el tubo y otras que permitan su movimiento, colocadas alternativamente cada 2 m, (excepto cuando el fabricante tenga sus propios criterios) y no tendrá disminución de sección en el sentido descendente.

Dependiendo del número de plantas, el edificio contará con:

- Ventilación primaria, prolongando las bajantes por la parte superior del edificio sin disminuir su diámetro, sobre los elementos salientes o la cumbre. Si la cubierta es visitable se prolongará 2 m y quedará separada 4 m mínimo del hueco y ventana más próximo. Ventilación secundaria, conectando las bajantes por encima de la acometida de cada aparato, con tubos de aireación paralelos a las mismas, antes de su conexión con los colectores de planta baja, hasta las partes superiores inmediatamente antes del último forjado. Las bajantes se prolongarán por la parte superior del edificio sin disminuir su diámetro. El diámetro interior del tubo de aireación será como mínimo la mitad del diámetro de la bajante que sirve. Las conexiones entre bajante y tubo de aireación serán piezas especiales fijadas interponiendo anillo de caucho y selladas con masilla elástica. Dicha columna de ventilación deberá quedar fijada a muro de espesor no menor a 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm. Ningún tramo de toda la red de saneamiento tendrá pendiente cero o negativa.

Se procurará proteger las tuberías para que no estén en contacto con los cerramientos que las protegen y evitar la transmisión de ruidos. (según NBE-CA-88) Cuando al saneamiento viertan aguas con gran contenido de grasas o fangos, como en el caso de garajes, grandes cocinas o trituradoras de basura, se podrá interponer antes de la arqueta general o pozo de registro un elemento separador de grasas y fangos ejecutados siguiendo las recomendaciones para los mismos de las NTE-ISS.

Otros de los componentes de la instalación cumplirán las siguientes condiciones en su ejecución:

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante $< \text{ó} = 5$ m, se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente, y su diámetro será $> \text{ó} = 1,5$ veces el diámetro de la bajante que desagua.

Los canalones tendrán una distancia de sujeción $< \text{ó} = 60$ cm, dispondrán de piezas especiales de dilatación o juntas que faciliten su movimiento, el entronque entre estos y las bajantes será con piezas especiales de tránsito, y sus pendientes serán $> \text{ó} = 5$ mm/m.

Se dispondrá un bote sifónico en cada baño o aseo que tenga aparatos bajos (bañeras, duchas...), se enlazará la derivación de salida del bote sifónico a la

bajante y no al manguetón del inodoro, los botes serán registrables y de diámetro $> \phi = 110$ mm.

Los aparatos altos (lavabos, bidés, fregaderos...) dispondrán de sifones individuales con sello hidráulico, registrables, distancia entre la válvula de desagüe y la corona del sifón $< \phi = 60$ cm, enlace de la derivación del mismo a la bajante o a la salida del bote sifónico y de diámetro iguala los conductos conectados.

Los conductos de derivación, irán colgados bajo forjado. Si el manguetón atraviesa el forjado o un muro, se colocará un manguito pasatubos relleno de material elástico e impermeable. La distancia máxima del aparato bajo más alejado del bote sifónico será de 1 m. La distancia máxima del bote sifónico a la bajante será de 2 m. La conexión del inodoro a la bajante será directa, y si no es posible, quedará a una distancia máxima de 1,50 m. La pendiente de las derivaciones $> \phi = 1,50\%$.

Acabados

Posteriormente se procederá a la interconexión de todos los elementos de la instalación y a su unión con los sanitarios.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Red horizontal:

Conducciones enterradas:

Unidad y frecuencia de inspección: cada ramal.

- Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.

- Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas.

Sellado. Pozo de registro y arquetas:

Unidad y frecuencia de inspección: cada ramal.

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.

- Acabado interior. Conexiones a los

tubos. Sellado. Conducciones suspendidas:

Unidad y frecuencia de inspección: cada ramal.

- Material y diámetro según especificaciones. Registros.

- Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.

- Juntas estancas.
- Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.

Red de desagües:

Desagüe de aparatos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada bajante de desagües.

- Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.
- Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.
- Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras...)
- Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.
- Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.

Sumideros:

Unidad y frecuencia de inspección: cada bajante de desagües.

- Replanteo. Nº de unidades. Tipo.
- Colocación. Impermeabilización, solapos.
- Cierre hidráulico.

Conexión. Rejilla. Bajantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada bajante de desagües.

- Material y diámetro especificados.
- Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.
- Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.
- Protección en zona de posible impacto.
- Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.
- La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)

Pruebas de servicio:

Red horizontal.

Prueba de estanquidad:

Documento nº3: Pliego de condiciones

Conducciones enterradas: cada tramo y arqueta aguas arriba.

Conducciones suspendidas: combinada con prueba de bajantes.

Bajantes.

Red de desagües.

Pruebas funcionamiento:

Desagües:

- En el 20% de los aparatos y por columna.
- En el 20% de las viviendas, simultaneidad bañera y fregadero. Bajantes: por columna o bajante se simultanea con las pruebas de:
- Desagüe de aparatos (20%)
- Evacuación de cubiertas planas.

Normativa : ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Todos los elementos de la instalación de saneamiento quedarán totalmente terminados y conectados hasta su puesta en servicio.

4. Criterios de medición

Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal, como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. Para el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas. El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos,...se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

5. Mantenimiento

Uso

Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso que pueda alterar su normal funcionamiento, será realizada previo estudio y bajo la dirección de técnico competente. Prohibido utilizar las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos o instalación eléctrica.

Evitar verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradables, colorantes permanentes, sustancias tóxicas..., que puedan dañar o obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes. Mantener agua permanentemente en los sumideros,

botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, y limpiar los de terrazas y azoteas.

Conservación

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar la estanquidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos. Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones. Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y azoteas transitables, y los botes sifónicos. Para los sumideros de azoteas no transitables, se limpiará su caldereta una vez al año. Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación como los pozos de registro, las bombas de elevación...

Cada 10 años se procederá a la limpieza de las arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciarán olores. Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Reparación. Reposición

En el caso de fugas, tanto en bajantes, como en colectores o columnas de ventilación se procederá a su localización y posterior reparación. Cuando se efectúen las revisiones periódicas para conservación de la instalación se repararán todos los desperfectos que puedan aparecer.

El Instalaciones

EID Transporte

EITA Ascensores

1. Especificaciones

Ascensor es todo aparato (eléctrico o hidráulico) utilizado en niveles definidos con ayuda de una cabina que se desplace a lo largo de guías rígidas, cuya inclinación sobre la horizontal sea superior a 15 grados, destinado al transporte: de personas; de personas y de objetos; de objetos únicamente, si la cabina es accesible, es decir, si una persona puede entrar en ella sin dificultad y está equipada de elementos de mando situados dentro de la cabina o al alcance de una persona que se encuentre en el interior de la misma. También se consideran ascensores, a efectos, los aparatos que se desplacen siguiendo un recorrido totalmente fijo en el espacio, aun si no está determinado por guías rígidas, tales como los ascensores de tijera.

2. De los componentes

Productos constituyentes

Todo el Pliego redactado se refiere a parámetros básicos de un ascensor eléctrico modelo, que es representativo para la gran variedad existente tanto por mercado como por diseño. Cuarto de máquinas:

- Grupo tractor formado por reductor y motor eléctrico.
- Limitador de velocidad.
- Armario de maniobras y cuadros de mando generales. Hueco:
- Cabina con su armadura de contrapeso, guías rígidas de acero y cables de acero.
- Finales de carreras.
- Puertas y sus enclavamientos de cierre.
- Cables de suspensión.
- Paracaídas. Foso:
- Amortiguadores.

Todo ello acompañado de una instalación eléctrica, un sistema de maniobras y memorias, señalización en plantas, cerraduras y sistemas de cierre, dispositivos de socorro, botonera, rejilla de ventilación...

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación. Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes. Se presentarán certificados de homologación y pruebas para los equipos y materiales.

El soporte

El elemento soporte de la instalación de ascensores será todo el hueco cerrado mediante, paredes, piso y techo. La estructura del hueco debe soportar al menos las reacciones debidas a la maquinaria, a las guías como consecuencia de la actuación del paracaídas, o por descentrado de la carga de la cabina, por la acción de los amortiguadores en caso de impacto... Las paredes piso y techo, deben de estar construidas de materiales incombustibles, duraderos y que originen polvo, además de tener una resistencia mecánica suficiente.

Compatibilidad

El hueco debe ser destinado exclusivamente al servicio del ascensor, no debe de contener ni canalizaciones, ni órganos cualesquiera que sean extraños al servicio del ascensor (se puede admitir que contenga material que sirva par su calefacción, excepto radiadores de agua caliente o vapor), sus órganos demando y reglaje deben de encontrarse fuera del hueco.El hueco aunque daba estar ventilado nunca debe utilizarse para ventilación de locales extraños a su servicio.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Estarán realizados los huecos en los forjados, la losa del cuarto de máquinas, y la solera del foso (con hormigón y aditivo hidrófugo u otro sistema de impermeabilización) con colocación de sumidero sifónico, siguiendo especificaciones de diseño de proyecto.

Estarán ejecutados los muros de cerramiento del hueco de ascensor, con los únicos huecos permitidos de puertas de pisos, abertura de las puertas de visita o de socorro del hueco y trampilla de visita, orificios de evacuación de gases y humos en caso de incendio, orificios de ventilación aberturas permanentes entre el hueco

y el cuarto de máquinas o de poleas... Así hueco, foso y cuarto de máquinas estarán completamente terminados.

Fases de ejecución

Se fijarán las guías, poleas, motores... a la estructura del edificio con soportes y bridas que sujeten por la base. Las uniones entre perfiles se realizarán machihembrado los extremos y con placas de unión enroscadas a la base de las guías.

Simultáneamente se irán colocando las puertas de plantas (con cercos) y los diferentes elementos de la instalación del cuarto de máquinas y del foso. Se colocarán los cables de acero (no autorizándose el uso de cables empalmados por ningún sistema) que irán fijados a la cabina, al contrapeso y a los puntos de suspensión con material fundido, amarres de cuña de apretado automático, tres abrazaderas como mínimo o en su caso grapas o manguitos para cables.

Se colocarán los amortiguadores al final del recorrido de la cabina y contrapeso, soldados a una placa base. El grupo tractor irá colocado sobre un bastidor de perfiles de acero interponiendo los dispositivos antivibratorios necesarios, al igual que el armario eléctrico que irá anclado o apoyado mediante soportes antivibratorios.

Se instalará el limitador de velocidad en la parte superior del recorrido y el paracaídas en la inferior de la cabina. Se fijarán los selectores de paradas si existen en las paredes del hueco a la altura necesaria para parar la cabina al nivel de cada planta.

Las puertas y trampillas de visita y socorro no abrirán hacia el interior del hueco. El cierre estará regulado por mecanismos eléctricos de seguridad. Se conectarán eléctricamente entre si el cuadro de maniobras, la cabina y los mandos exteriores, dicha instalación eléctrica de mando y control se realizará alojando los conductos en canaletas practicables a lo largo del recorrido por todo el recinto. Se dispondrá instalación fija de alumbrado en todo el hueco, de dispositivo de parada del ascensor en el foso y de una toma de corriente, y alumbrado permanente en la cabina, y en cuarto de máquinas con toma de corriente independiente de la línea de alimentación de la máquina.

El dispositivo de mando de socorro se alimentará con una fuente independiente de la del ascensor, pero pudiendo ser la de alumbrado. Se realizará la conexión mecánica y eléctrica de la instalación, satisfaciendo las exigencias enunciadas en los documentos armonizados del Comité Europeo de Normalización (CENELEC) aprobados por los Comités Electrónicos de los países de la Comunidad Económica Europea, o en su ausencia satisfacer las exigencias de las regulaciones españolas.

Durante la ejecución de la instalación se tendrán en cuenta las siguientes holguras:

- Puerta de cabina- cerramiento del recinto menor o igual a 12 cm.

- Puerta de cabina- puerta exterior menor o igual a 15 cm.
- Elemento móvil- cerramiento del recinto menor o igual a 3 cm.
- Entre los elementos móviles menor o igual a 5 cm.

Acabados

Se fijarán las botoneras tanto en el interior de la cabina, como en cada rellano, estando estas bien niveladas y de manera que ninguna pieza sometida a tensión sea accesible al usuario.

Control y aceptación

Inspecciones:

- Comprobación entre el expediente técnico presentado ante el órgano competente de la Administración y la instalación que ha sido realizada.
- Inspección visual de la aplicación de las reglas de buena construcción.
- Comprobación de las indicaciones mencionadas en los certificados de aprobación para los elementos para los que se exigen pruebas de tipo, con las características del ascensor.

Verificaciones y pruebas:

- Dispositivos de enclavamiento.
- Dispositivos eléctricos de seguridad.
- Elementos de suspensión y sus amarres.
- Sistemas de frenado.
- Medidas de intensidad y de potencia y medida de velocidad.
- Medidas de la resistencia de aislamiento de los diferentes circuitos.
- Dispositivos de seguridad al final del recorrido.
- Comprobación de la adherencia.
- Limitador de velocidad, en los dos sentidos de marcha.
- Paracaídas de cabina, verificando que ha sido bien montado y ajustado y la solidez del conjunto cabina-paracaídas-guías y la fijación de estas al edificio.
- Paracaídas de contrapeso.
- Amortiguadores.

- Dispositivo de petición de socorro.

Para la puesta en servicio se exigirá la autorización de puesta en marcha otorgada por el órgano competente de la Administración Pública.

Normativas : ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se adoptarán las disposiciones oportunas para evitar el contacto con materiales agresivos, suciedad, humedad,...así como su posible deterioro por impactos mecánicos.

4. Criterios de medición

Los ascensores se medirán y valorarán por unidad, incluyendo todos sus componentes y acabados, incluso ayudas de albañilería y totalmente instalado.

5. Mantenimiento

Uso

El recinto, se limpiará el foso 1 vez al mes, y se mantendrá la iluminación del mismo apagada, excepto cuando se proceda a reparaciones en el interior del mismo. El cuarto de máquinas será accesible únicamente a la persona encargada del servicio ordinario y al personal de la empresa conservadora, se limpiará 1 vez al mes evitando que caiga suciedad al recinto. El equipo ascensor, no se utilizará la cabina con un numero de personas superior al indicado en la placa de carga, ni se hará uso del botón de parada salvo en caso de emergencia. El uso de la llave para apertura de puertas en caso de emergencia se limitará exclusivamente a operaciones de rescate en momentos de averías.

Conservación

Se realizarán inspecciones ordinarias, (se realizarán cada 1 años en edificios de pública concurrencia o uso industrial, cada 2 años en edificios de más de 20 viviendas o 4 plantas servidas, y cada 3 años para el resto de casos, y que puede encargarse a conserjes o porteros conocedores de las disposiciones vigentes):

- Comprobar periódicamente las instrucciones de la empresa conservadora, el buen funcionamiento del ascensor, su maniobra, nivelación y seguridad.
- Impedir el uso del aparato cuando funcione deficientemente.
- Notificar las averías a la empresa conservadora.
- Denunciar ante la delegación de Industria correspondiente, a través del propietario o administrador del inmueble, cualquier deficiencia o abandono en relación con la debida conservación de la instalación.
- Conservar en buen estado el libro de registro de Revisiones.

Se realizarán inspecciones periódicas, (se realizarán cada 2 años en edificios de pública concurrencia o uso industrial, cada 4 años en edificios de más de 20 viviendas o 4 plantas servidas, y cada 6 años para el resto de casos, y que son realizadas por el Organo territorial competente de la Administración Pública o entidad colaboradora, en presencia de la Empresa encargada de la conservación) que no deben ser más duras que las pruebas de servicio y hacerse con cabina vacía y velocidad reducida para no provocar desgaste excesivo del aparato, controlando: el estado mecánico de las puertas de piso y garantía de cierre y condena posterior, los dispositivos de enclavamiento, los cables o cadenas, el freno mecánico, el limitador de velocidad, el paracaídas los amortiguadores y el dispositivo de petición de socorro.

Se realizarán inspecciones y pruebas especiales, después de una transformación del edificio, o de un accidente, siendo estas como mínimo las exigidas para los elementos originales antes de la puesta en servicio del ascensor.

Reparación. Reposición

Interrumpir el uso del aparato cuando no ofrece las condiciones de seguridad, hasta que se efectúe la reparación, cortando el interruptor de alimentación y colocando carteles en todas las puertas de acceso a los mismos. Cuando se efectúen las revisiones periódicas para conservación de la instalación se repararán todos los desperfectos que puedan aparecer.

*** Ascensor de Pasajeros utilizado en el proyecto - Otis 2000H (MX13916W).**

GUIAS

Para dirigir la cabina y el contrapeso, se suministrarán perfiles en "T", de acero, con uniones machihembradas para obtener uniones perfectamente alineadas. Las guías se sujetarán debidamente a la estructura del edificio mediante fijaciones metálicas adecuadas.

CABLES

Los cables de tracción serán de acero especial con dimensiones, construcción y número adecuados para garantizar un correcto funcionamiento con un coeficiente de seguridad del 12 como mínimo y una resistencia satisfactoria al desgaste.

ESTRIBO

El estribo que soporta a la cabina, es de perfiles estructurales de acero y contiene los refuerzos adecuados para mantener la cabina con su plataforma en perfectas condiciones de estabilidad. El estribo va equipado con un juego de guidores, dos en la parte alta y dos en la inferior para garantizar un funcionamiento suave de la cabina. El paracaídas (dispositivo de seguridad) está montado en el estribo bajo la plataforma. Los cables de tracción van montados sobre amarres ajustables individuales.

PARACAIDAS Y LIMITADOR

La cabina va dotada de paracaídas para el caso de que ésta descienda a velocidad excesiva. Se acciona por un limitador centrífugo de velocidad, instalado sobre el hueco del ascensor, y conectado al paracaídas por medio de un cable de acero. Un dispositivo adecuado interrumpe el suministro de corriente al motor y aplica el freno antes de ser efectiva la acción del paracaídas.

CONTRAPESO

El contrapeso, formado por un bastidor de perfiles de acero y pesas de hierro fundido pasados por varillas de seguridad va convenientemente guiado por cuatro guidores y con los elementos de seguridad necesarios, para proporcionar suavidad de marcha y economía de funcionamiento.

AMORTIGUADORES HIDRAULICOS EN EL FOSO

Los amortiguadores hidráulicos instalados en el foso bajo la cabina y el contrapeso, garantizan la reducción progresiva de la velocidad y la parada de la cabina a plena carga y máxima velocidad, si ésta o el contrapeso, sobrepasaran los límites de recorridos establecidos.

MATERIAL ELECTRICO

Se suministra todo el material eléctrico necesario alojado en canalizaciones, desde el cuadro de fuerza y alumbrado en el cuarto de máquinas. La línea eléctrica hasta el cuarto de máquinas con el cuadro e interruptores correspondientes será por cuenta del cliente.

EN Aislamientos

ENI Impermeabilización

1. Especificaciones

Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores. Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por si mismos, láminas y placas.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Imprimadores:

Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butadieno, epoxibetún, poliéster...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).

- Láminas:

Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas extruídas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada.

Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las

dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT.

Ensayos (según normas UNE):

- Cada suministro y tipo.
- Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.
- En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m² de superficie o fracción.

Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

El soporte

El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada. El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.

Compatibilidad

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliéster, etc.

No deberán utilizarse en la misma membrana materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores impermeabilizaciones asfálticas), 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 (expandido o extruído), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado). Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho,

con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes. No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.

Fases de ejecución

En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado.

Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas. Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.

Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.

En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.

Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Control y aceptación

Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas. Normativa de obligado cumplimiento: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos.

5. Mantenimiento

Uso

No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire acondicionado, etc.

Conservación

Se eliminará cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento. En cubiertas, se retirarán, periódicamente, los sedimentos que puedan formarse por retencione ocasionales de agua. Se conservarán en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanquidad.

Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte en la cubiertas sin protección pesada. Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente. Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, o se estancara el agua de lluvia, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

Reparación. Reposición

Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

EQ Cubiertas

EQA Azoteas

EQAT Transitables, no ventiladas

1. Especificaciones

Cubierta transitable, no ventilada. La pendiente estará entre el 1% y el 5%, recomendándose el 3% en cubiertas destinadas al tránsito peatonal

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Formación de pendientes: en conjunto, prestará una resistencia mínima a compresión de 200 kPa. Podrá realizarse con hormigones celulares o de áridos ligeros, o de arcilla expandida estabilizada con lechada de cemento.
- Barrera de vapor: Sólo será necesaria en condiciones normales de uso, en los casos de riesgo de condensación alto, en especial para cubiertas invertidas.
- Pueden establecerse dos tipos: las de bajas prestaciones (film de polietileno de espesor mínimo de 0,10 mm), y las de altas prestaciones (lámina de oxiasfalto LO-30-PE, lámina de PVC, lámina de EPDM, estas dos últimas de espesor mínimo 0,80 mm). También pueden emplearse otras recomendadas por el fabricante de la membrana impermeable y compatibles con el aislamiento.
- Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826, y de coeficiente de conductividad térmica igual o menor que 0,05 W/m°C.
- Capa separadora: deberán utilizarse cuando existan incompatibilidades entre los paneles de aislamiento y las membranas impermeabilizantes o alteraciones de los primeros al instalar los segundos. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, o films de polietileno de galga (en cubiertas convencionales).
- Impermeabilización: deberá soportar temperaturas extremas, no será alterable por la acción de microorganismos y prestará la resistencia al punzonamiento exigible para cubiertas transitables. Para la selección de la membrana se tendrán en cuenta las posibles incompatibilidades con los paneles de aislamiento: impermeabilización bituminosa, con PVC, o con caucho EPDM.
- Capa separadora antiadherente: cuando exista riesgo de especial punzonamiento estático o dinámico, esta deberá ser también antipunzonante.
- Para la función de desolidarización se utilizarán productos no permeables a la lechada de morteros y hormigones. Cuando 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).

- Protección: pavimento de baldosas rectangulares o cuadradas de dimensiones adecuadas para la conformación de los faldones sin merma de la pendiente. Para cubiertas con pavimento flotante, este se realizará con baldosas autoportantes sobre soportes telescópicos concebidos y fabricados expresamente para este fin. Los soportes dispondrán de una plataforma de apoyo que reparta la carga y sobrecarga sobre la membrana impermeable sin riesgo de punzonamiento.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Formación de pendientes: (hormigón celular espumoso)
 - Identificación: fabricante, dosificación y densidad.
 - Con carácter general se comprobará la densidad en seco (SELLO-INCE) y la resistencia a compresión (ASTM-C-495-69). Además se determinará la conductividad térmica con el método del flujo de calor según las normas ASTM-518 e ISO-2518.
- Barrera de vapor y capas separadoras:
 - Identificación: clase de producto, fabricante y espesor mínimo.
 - Ensayos (según normas UNE): en el caso de plásticos celulares, con carácter general, las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente y la resistencia a compresión. Para las láminas que deban cumplir la función antipunzonamiento se comprobará esta característica.
- Aislamiento térmico:
 - Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.
 - Distintivo de calidad: Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
 - Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente se determinarán mediante SELLO INCE, además, la densidad aparente contará con ASTM-C-167.

- Ensayos (según normas UNE): en el caso de plásticos celulares, con carácter general, dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente.

La conductividad térmica para las lanas minerales.

- Lotes: 1000 m² de superficie o fracción.
- Impermeabilización con láminas o material bituminoso:
 - Cada suministro y tipo.
 - Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/m².
 - La compatibilidad de productos.
 - Distintivo de calidad: Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
 - Ensayos (según normas UNE): con carácter general, identificación y composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.
 - Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m² en materiales bituminosos, y 1000 m² de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.
 - Protección:
 - Identificación: fabricante y dimensiones.
 - Ensayos (según normas UNE):
 - Baldosas de cemento: con carácter general, características geométricas, de aspecto y textura, absorción, desgaste por rozamiento, resistencia a flexión (cara y dorso), permeabilidad y absorción de agua por la cara vista y en zonas climáticas X, Y, la resistencia a la helada.
 - Baldosas de cerámica: con carácter general, determinación del aspecto (dimensiones y forma), absorción de agua, resistencia a la flexión, expansión por humedad, dureza superficial al rayado, resistencia a la abrasión profunda, y en zonas climáticas X, Y la resistencia a la helada.
 - Lotes: 10.000 baldosas o fracción por tipo.
 - Materiales cerámicos:
 - Identificación: fabricante, tipo, clase y dimensiones.

- Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva y succión de agua. La determinación de la masa se realizará según se indica en la normativa correspondiente.

- El resto de componentes de la instalación, como elementos de recogida de aguas (canalones, bajantes,

sumideros...), morteros, ladrillos, piezas especiales de remate, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima al objeto de evitar el riesgo de estancamiento de agua.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños

Fases de ejecución

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.

- Formación de pendientes:

Su espesor estará comprendido entre 30 cm y 2 cm; en caso de exceder el máximo, se recurrirá a una capa de difusión de vapor y a chimeneas de ventilación. La inclinación de la formación de pendientes quedará condicionada, en el caso de cubiertas con pavimento flotante, a la capacidad de regulación de los apoyos de las baldosas (resistencia y estabilidad) cuando se pretenda un pavimento horizontal. Se rebajará alrededor de los sumideros.

La disposición y el ancho de las juntas estarán en función de la zona climática; el ancho no deberá ser inferior a 15 mm. Quedará interrumpida en las juntas estructurales del edificio y en las auxiliares de dilatación (cuando la distancia entre las juntas de dilatación del edificio sea mayor de 15 m) y quedará separada de todo plano vertical por una junta de espesor mínimo 15mm. Estas juntas afectarán a las distintas capas del sistema de cubierta a partir del soporte resistente.

Cuando la solución adoptada para su realización sean hormigones celulares, la capa de regularización tendrá un espesor no menor de 15 mm de mortero de cemento, acabado fratasado; para soluciones con arcilla expandida estabilizada,

esta capa no será menor de 30 mm. Antes de recibir la impermeabilización, su aspecto será seco y también estará seco en su espesor (contenido de humedad inferior al 8%).

- Barrera de vapor:

Cuando se empleen las láminas de bajas prestaciones (film de polietileno), no serán necesarias soldadura de solapos entre piezas ni con la membrana impermeable. Para el empleo de las láminas de altas prestaciones (lámina de oxiasfalto LO-30-PE, lámina de PVC, lámina de EPDM), será necesaria soldadura entre piezas y con la membrana impermeable y además deberán ser compatibles con la impermeabilización.

- Capa separadora:

Con paneles aislantes inestables en sus dimensiones, para cubiertas convencionales, deberá intercalarse una capa separadora para evitar el riesgo de pinzamiento de la membrana. Será necesario intercalar una capa separadora cuando se emplee impermeabilización con láminas de PVC plastificado sobre paneles como el poliestireno que provoquen la migración de plastificantes del PVC, cuando la impermeabilización sea con láminas de PVC con soldadura en frío o de EPDM, sobre paneles aislantes sintéticos aislantes o cuando la impermeabilización sea con láminas asfálticas aplicadas con soplete sobre cualquier panel de aislamiento térmico, excepto los clasificados como MO o los especialmente protegidos contra el fuego.

En cubiertas invertidas, cuando se emplee fieltro de fibra de vidrio o de poliéster, se dispondrán piezas simplemente solapadas sobre la membrana impermeabilizante.

- Impermeabilización:

La capa de impermeabilización quedará desolidarizada del soporte y la protección sólo en el perímetro y en los puntos singulares. Las láminas de PVC y las de caucho EPDM, prestarán su resistencia a punzonamiento por el espesor y consistencia del propio producto. Cuando la impermeabilización sea bituminosa, se empleará sistema bicapa, alternando las armaduras para asegurar la estabilidad dimensional y la resistencia a punzonamiento. Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapadas y paralelas o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).

Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Se reforzará la impermeabilización siempre que se rompa la continuidad del recubrimiento. En los encuentros con sumidero, antepechos, mástiles, chimeneas,... se reforzará la membrana impermeabilizante, con otra colocada bajo ella, la capa inferior de la lámina deberá llegar hasta la bajante, debiendo solapar 10 mm sobre al parte superior del sumidero.

- Capa separadora:

Cuando se emplee fieltro de poliéster o polipropileno para la función antiadherente y antipunzonante, este irá tratado con impregnación impermeable. Cuando se utilice geotextil para la función de capa separadora, el hormigón de la solera deberá ser compacto, es decir con baja dosificación de agua. En el caso en que además, se emplee con la función de aireación, esta quedará abierta al exterior en el perímetro de la cubierta, de tal manera que se asegure la ventilación cruzada (con aberturas en el peto o por interrupción del propio pavimento fijo y de la capa de aireación).

- Protección:

Cubiertas con pavimento fijo:

Se evitará la colocación a hueso de las piezas y se establecerán las juntas de dilatación necesarias para prevenir las tensiones de origen térmico. Para la realización de las juntas se empleará mortero de cemento de baja retracción, las piezas irán colocadas sobre solera de 25 mm, como mínimo, extendida sobre la capa separadora.

Afectando a la solera, el mortero de agarre y el pavimento, se realizarán juntas de protección. Los faldones quedarán separados del conjunto de la capa de protección por una junta perimetral paralela a estos, en el contorno exterior e interior de la cubierta. Se ejecutarán juntas en cuadrícula, como máximo cada 5 m quedando paños rectangulares de lados sensiblemente iguales dentro de la relación 1:1'5, evitando formas irregulares. Estas juntas se establecerán preferentemente en las limatezas, coincidiendo con la dirección del edificio y con las juntas auxiliares.

Cubiertas con pavimento flotante:

Las baldosas, dispuestas en horizontal, permitirán, mediante una estructura porosa o por colocación con junta abierta, el flujo de agua de lluvia hacia el plano inclinado de esorrentía, de manera que no se produzcan encharcamientos.

- Elementos de recogida de aguas.

El encuentro entre la membrana impermeabilizante y la bajante se resolverá con pieza especialmente concebida y fabricada para este uso, y compatible con el tipo de impermeabilización de que se trate. El soporte de la impermeabilización, alrededor de los sumideros, deberá rebajarse unos 15 mm. Los sumideros estarán dotados de un dispositivo de retención de los sólidos que puedan obturar las bajantes. En las cubiertas planas con cerramiento perimetral, en las que eventualmente puedan producirse embalsamientos de agua, deben colocarse desagües de seguridad. Además de lo mencionado, se podrán tener en cuenta las especificaciones de la NTE-QAT/74.

Acabados

Las juntas de dilatación del pavimento se sellarán con un mástico plástico no contaminante, habiéndose realizado previamente la limpieza o lijado si fuera preciso de los cantos de las baldosas.

Control y aceptación

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

- Control de la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 400 m², 4 comprobaciones

- Soporte de la impermeabilización y su preparación.
 - Formación de pendientes: adecuación a proyecto.
 - Las juntas de dilatación respetan las del edificio.
 - Las juntas de cubierta distanciadas menos de 15 m.
 - Ejecución de rozas para acometer la impermeabilización a los paramentos (altura 15 cm del nivel más alto).
 - El soporte base debe ser uniforme, estar limpio y carecer de cuerpos extraños.
 - Los encuentros con elementos verticales con escocias que formen un ángulo de 135° +/- 10° y preparados con el mismo tratamiento que el faldón.
 - Colocación de cazoletas y preparación de juntas de dilatación.
- Ejecución de la impermeabilización.
 - Interrupción de la impermeabilización en cubiertas mojadas, o viento fuerte.
 - Temperaturas inferiores a 5 °C: comprobar si pueden llevarse a cabo los trabajos de acuerdo con el material a aplicar.
 - Protección de los materiales de cubierta en la interrupción en los trabajos.
 - Replanteo según el número de capas y la forma de colocación de las láminas.
 - Colocación de las láminas: las distintas capas colocadas a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).

- La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.
- Evitar bolsas de aire en las láminas adheridas.
- Elementos singulares de la cubierta.
 - Solapes y entregas de la lámina:
 - En limatesas y limahoyas, el refuerzo será de 50 cm mínimo.
 - En elementos verticales, la lámina subirá 15 cm adherida al elemento vertical y se solapará una banda de 50 cm de ancho, con lámina del mismo material.
 - En cazoletas, la impermeabilización penetrará en la bajante. Por encima de la cazoleta existirán 10 cm de solape.
 - En canalones, colocación de impermeabilización por debajo de los mismos.
 - En borde de faldón rematado con perfiles metálicos, prolongación de 25 cm sobre el frente de alero.
 - Colocación de rebosaderos en caso necesario, con una sección equivalente a la de las bajantes de la zona. Sobresaldrán 5 cm de la pared exterior.
 - Puertas de acceso: umbral de 15 cm de altura sobre cubierta o puerta retranqueada 1 m y pendiente 10% del pavimento de cubierta hasta la misma.
- Aislamiento térmico.
 - Disposición de la barrera de vapor. Continuidad.
 - Correcta colocación del aislante, según especificaciones del proyecto. Espesores. Continuidad.
 - Comprobación de la ventilación de la cámara.
- Terminación de la cubierta:

Unidad y frecuencia de inspección. 200 m², 2 comprobaciones. Baldosas de cemento.

 - Comprobar la humedad del soporte y baldosa y la dosificación del mortero.
 - Comprobar anchura de juntas. Cejas. Nivelación. Extendido de lechada coloreada, en su caso.
 - Verificar planeidad con regla de 2 m. Comprobar rejuntado. Baldosas cerámicas.

- Recibida con mortero: comprobar humedad del soporte, baldosas, y la dosificación del mortero.
- Recibidos con adhesivos: comprobar que esté seco el soporte y la baldosa. Idoneidad del adhesivo.
- Comprobar la anchura de juntas entre baldosas según material de agarre. Nivelación.

- Junta perimetral.

Verificar planeidad con regla de 2 m. Comprobar rejuntado.

- La prueba de servicio para comprobar su estanquidad, debe consistir en una inundación hasta un nivel de 5cm por debajo del punto más alto de la entrega durante 24 horas (cuando no sea posible la inundación, riego continuo de la cubierta durante 48 horas). Transcurridas 24 horas del ensayo de estanquidad se destaparán los desagües permitiendo la evacuación de aguas para comprobar el buen funcionamiento de estos.

Normativa : ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida en proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas, juntas de dilatación, maestras, limahoyas, sumideros, encuentros y elementos especiales, protección durante las obras y limpieza final.

5. Mantenimiento

Uso

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.

Conservación

Cada 3 años se efectuará una revisión de todas las limatesas, limahoyas, faldones, encuentros con cazoletas, canalones, encuentros con paramentos verticales, y todos los bordes libres de faldón, reparando todas aquellas anomalías que se aprecien. Cada 6 meses se limpiará la rejilla del sumidero, se comprobará el cierre sifónico y se limpiará el canalón.

Reparación. Reposición

Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.

ER Revestimientos

ERP Paramentos

ERPA Alicatados

1. Especificaciones

Revestimiento para acabados de paramentos interiores con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Baldosas:

- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.

- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.

- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.

- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.

- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.

- Azulejo: absorción de agua alta, prensadas en seco, esmaltadas.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso:

- Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

- El tamaño de las piezas no será superior a 30 cm en ninguna dirección, de lo contrario se necesitarían sujeciones adicionales.

- El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de “cola de milano”, y una profundidad superior a 2 mm.

- Las piezas tendrán un coeficiente de dilatación potencial a la humedad $\delta = 0,60$ mm/m.

· Material de agarre:

Sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte:

- Mortero tradicional (MC):

Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte.

- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros-cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico(C2).

- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante formado por una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.

- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silícea).

· Material de rejuntado:

- Lechada de cemento Portland (JC).

- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su deformabilidad.

- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

· Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de silicona, etc.

Control y aceptación

· Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de

Documento nº3: Pliego de condiciones

baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.
- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:
 - Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.
 - Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia a la flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa).

En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.

- Lotes de control. 5.000 m², o fracción no inferior a 500 m² de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea. .

Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
 - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
 - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Según el sistema de colocación elegido, se deberá tener en cuenta:

- Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.
- 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.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de morteros de cemento, 2-3 semanas, en caso de tabique de ladrillo, 1 mes y en caso de soporte de hormigón 2-3, meses.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie estará aparentemente seca (humedad contenida < 3%). En caso de capa gruesa, se humectará el tabique in situ sin llegar a saturación.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, etc.

- Si es necesario el enfoscado irá armado con refuerzos de malla de vidrio o de poliéster.

Compatibilidad

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 muy rígidos (hormigón armado), se utilizará mortero 1/3 o mortero con cemento cola. En caso de soporte de fábrica de ladrillo o bloque, se utilizará mortero de cemento 1/6 o mortero mixto 1/1/6.

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

3. De la ejecución del elemento

Preparación.

Se limpiará y humedecerá el paramento 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 los azulejos por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán los azulejos 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 requiere eliminar todo resto de desencofrante.

Fases de ejecución

- En caso de azulejos recibidos con adhesivo:

Si se utilizara 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 aplicará en superficies inferiores a 2 m² y se marcará su superficie con llana dentada (dientes entre 5 y 8 mm) de profundidad. La capa de pasta adhesiva podrá tener un espesor entre 2 y 3 mm, se extenderá sobre el paramento con llana.

- 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. La capa de mortero podrá un espesor de 1 a 1,50 cm.

· En general:

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. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire. El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas.

Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. La distancia entre las juntas de dilatación no superará los 8 m y su anchura será superior a 6 mm. 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.

No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Se dejarán juntas de retracción selladas por paños de 20-250 m².

Acabados

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.

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.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m². Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

· De la preparación:

- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.

- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Documento nº3: Pliego de condiciones

- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.

- Materiales y colocación del embaldosado:

- En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Nivelación con regle del mortero fresco extendido.

- En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante.

Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m².

- En los dos casos: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

- Juntas de movimiento:

- Estructurales: no se cubren y se utiliza un sellador adecuado.

- Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho \leq 5 mm).

- Juntas de colocación: se rellenarán a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.

- Comprobación final:

- Desviación de la planeidad del revestimiento: entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm.

- Desviación máxima medida con regla de 2 m, (pudiendo seguir las especificaciones de la norma NTERPA): no debe exceder de \pm 1 mm.

- Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos. Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas. Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas romas o con inglete, rejuntado, y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

5. Mantenimiento

Uso

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.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad. La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o con bioalcohol. Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos. Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones. Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original. Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales. En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero. Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

ER Revestimientos

ERP Paramentos

ERPE Enfoscados

1. Especificaciones

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

2. De los componentes

Productos constituyentes

· Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

· Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volúmen de huecos recogidas en NTE-RPE.

· Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros..., especificadas en las Normas UNE.

· Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

· Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
 - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
 - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
 - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
 - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
 - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa. En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica. Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE. Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta. Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar. Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

· En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso. En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado. Se respetarán las juntas estructurales.

· Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

· Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
 - Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
- Ejecución:
 - Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
 - Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
 - Disposición adecuada del maestreado.
- Comprobación final:
 - Planeidad con regla de 1 m.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

5. Mantenimiento

Uso

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente. Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

Conservación

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc. La limpieza se realizará con agua a baja presión.

Reparación. Reposición

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado. Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

ER Revestimientos

ERP Paramentos

ERPP Pinturas

1. Especificaciones

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.
- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:
 - Medio de disolución:
 - Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).
 - Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
 - Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
 - Pigmentos.
 - Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

Control y aceptación

- Pintura:
 - Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.
 - Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.

- Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial.

Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos. En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

Compatibilidad

· En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

- Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

- Soporte metálico: pintura al esmalte.

· En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.
- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc. Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie.

Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

- En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

Fases de ejecución

- En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido. La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme. La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de

secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.

- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.

- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.

- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.

- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

Acabados

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.

- Pintura al temple: podrá tener los acabados liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente..

- Comprobación del soporte:
 - Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
 - Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
 - Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
 - Galvanizado y materiales no férreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.
- Ejecución:
 - Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
 - Pintado: número de manos.
- Comprobación final:
 - Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

5. Mantenimiento

Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura. En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente. En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

Conservación

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTERPP

Pinturas. La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

Reparación. Reposición

- Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rascará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.
- Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.
- Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de colavegetal, rascándose a continuación con espátula.
- Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.
- Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rascarán con espátula previa aplicación de un disolvente.
- Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.
- En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

ER Revestimientos

ERS Suelos y escaleras

ERSR Cerámica

1. Especificaciones

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

2. De los componentes

Productos constituyentes

· Baldosas:

- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.
- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.
- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.

· Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

· Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc. En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

· Bases para embaldosado:

- Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.
- Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.
- Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
- Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.
- Material de agarre: sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:
- Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena. Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:
 - Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).
 - Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.
 - Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silícea).
- Material de rejuntado:
 - Lechada de cemento Portland (JC).
 - Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.
 - Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.
 - Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.
 - Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.
- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

Control y aceptación

· Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. 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.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:

- Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.

- Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia a la flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.

- Lotes de control. 5.000 m², o fracción no inferior a 500 m² de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial.

Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.

- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.
- En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm. En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente. En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

3. De la ejecución del elemento

Preparación.

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.

Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto.

Aplicación, en su caso, de imprimación

Fases de ejecución

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. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

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.

Acabados

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos. Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto. En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m². Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

· De la preparación:

- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.

- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.
- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
 - En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.
 - En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante.

Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.

- En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m².
- En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

· Juntas de movimiento:

- Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
- Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho \leq 5 mm).
- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.

· Comprobación final:

- Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
- Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de + - 2 mm.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

5. Mantenimiento

Uso

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo. Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (sulfumán). No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad. La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o bioalcohol. Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones. Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original. Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales. En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero. Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

ER Revestimientos

ERS Suelos y escaleras

ERSS Soleras

1. Especificaciones

Revestimiento de suelos naturales con capa resistente de hormigón en masa, utilizada bien para base de apoyo de instalaciones, bien para locales con sobrecarga estática de valores variables (ligera, semipesada o pesada), cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
- Impermeabilización: podrá ser de lámina de polietileno, etc.
- Hormigón en masa:
 - Cemento: cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.
 - Áridos: cumplirán las condiciones físico- químicas, físico - mecánicas y granulométricas establecidas en la Instrucción de hormigón estructural EHE.
 - Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros..., especificadas en las normas UNE.
- Armadura de retracción: será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumplen las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Material de juntas:
 - Sellador de juntas de retracción: será de material elástico, de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.
 - Relleno de juntas de contorno: podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Control y aceptación

- Cementos:
 - Identificación, tipo, clase y categoría.
 - Distintivos: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

Documento nº3: Pliego de condiciones

- Ensayos: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Lotes: según EHE y RC-97.

· Agua:

- Fuente de suministro.

- Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

· Arenas (áridos):

- Identificación, tipo y tamaño máximo.

- Distintivos: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos: 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 0,08, determinación de cloruros.

- Lotes: según EHE.

· Mallas electrosoldadas:

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: sección media equivalente, características geométricas de corrugado, doblado simple, doblado -desdoblado, ensayo de tracción (límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura, despegue de barra, características geométricas de la malla.

- Lotes: para cada nivel de control, según EHE.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.

Compatibilidad

No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc. En la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

3. De la ejecución del elemento

Preparación.

Las instalaciones enterradas estarán terminadas. Se dispondrá la capa subbase. Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera. Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

Fases de ejecución

- En general: se ejecutarán juntas de retracción, mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en un tercio del espesor de la capa de hormigón.
- En caso de solera para base de apoyo de instalaciones, como canalizaciones, arquetas y pozos: será con hormigón de resistencia característica 100 kg/cm², formando una capa de 15 cm de espesor, extendido sobre terreno limpio y compactado a mano.
- En caso de solera para locales con una sobrecarga estática máxima prevista de entre 1 t/m² y 5 t/m², y vehículos en circulación de hasta 2,50 t por eje: se colocará una primera capa de arena de río de 15 cm, con tamaño de grano máximo de 5 mm, extendida sobre terreno limpio, bien enrasada y compactada mecánicamente. Posteriormente se extenderá sobre está una lámina de polietileno y una capa de hormigón de resistencia 200 kg/cm², con un espesor de 15 cm.

Acabados

El acabado de la superficie podrá ser mediante reglado o ruleteado. El curado se realizará mediante riego, cuidando que no se produzca deslavado.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución. Puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección:

- Ejecución
- Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera: uno cada 100 m².

- Resistencia característica del hormigón: 2 tomas de 4 probetas por cada lote de control. (Lote = zona de solera de 500 m², pero no más de una planta.
- Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.
- Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.
- Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada. (La resistencia de proyecto del hormigón en masa no será inferior a 20 N/mm², no obstante, cuando el proyecto establezca un nivel de control reducido del hormigón en masa, deberá adoptarse un valor de la resistencia de cálculo a compresión no superior a 10 N/mm²).
- Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.
- Comprobación final:
 - Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.
 - Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.
 - Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

4. Criterios de medición

Metro cuadrado de solera realizada, con sus distintos espesores y características del hormigón, sobre terrenos limpios y compactados, con terminación mediante reglado y curado. Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

5. Mantenimiento

Uso

No se superarán las cargas normales previstas. Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles. No se someterá directamente la solera a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 °C.

Conservación

La limpieza se realizará mediante fregado con jabón neutro. En caso de manchas difíciles se utilizarán productos que no afecten a los componentes del hormigón. No se utilizarán productos de limpieza agresivos, especialmente los abrasivos.

Reparación. Reposición

Se inspeccionará la solera observando si aparecen grietas, fisuras, roturas o humedades, asimismo se inspeccionarán las juntas de retracción y de contorno en caso afirmativo, serán estudiadas éstas anomalías por técnico cualificado, que dictaminará cuantas reparaciones considere pertinentes. En caso de tener tratamiento superficial, éste será saneado o repuesto cada 10 años o menos si lo indica el fabricante.

ER Revestimientos

ERT Techos

ERT P Placas

1. Especificaciones

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, metálicas, conglomerados, etc., fijas o desmontables, suspendidas mediante entramados metálicos y perfilería vista u oculta, con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones.

2. De los componentes

Productos constituyentes

- Placas, podrán ser de:
 - Panel de escayola, con/sin fisurado acústico incorporado, con/sin material acústico incorporado, con cara exterior lisa o en relieve. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.
 - Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.
 - Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.
 - Placas de cartón-yeso con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.
 - Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.
 - Paneles de tablero contrachapado.
 - Lamas de madera, aluminio, etc.
- Sistema de fijación, compuesto de:
 - Elemento de suspensión: podrá ser de varilla roscada de acero galvanizado, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.
 - Elemento de fijación al forjado:
 - En caso de bloques de entrevigado, mediante varilla roscada doblada, etc.

- En caso de hormigón, mediante clavo introducido con tiro de pistola, etc.
- En caso de viguetas, mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.
- Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.
- Estructura oculta de arriostramiento de las placas: podrá ser mediante varillas roscadas, perfiles en T de aluminio o chapa de acero galvanizado con crucetas de arriostramiento en los encuentros, etc.
- Remate perimetral, podrá ser mediante perfil angular de aluminio o chapa de acero galvanizada.

Control y aceptación

· Placas de escayola:

- Identificar tipo de placa y superficie. Medidas y tolerancias.
- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos: aspecto y dimensiones, planeidad y desviación angular, masa por unidad de superficie, humedad.
- Lote: 1.500 placas o fracción por tipo.

· Perfiles laminados y chapas:

- Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles.
- Distintivos: Marca AENOR para perfiles y chapas de acero laminado en caliente.
- Ensayos: tolerancias dimensionales de los productos. Límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura. Doblado simple. Resiliencia Charpy. Dureza Brinell. Análisis químicos determinando el contenido en C y S.
- Lotes: 20 t por tipo de perfil.

· Perfiles de aluminio anodizado:

- Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles. (Aluminio, protección anódica mínima de 20 micras en exteriores y 25 en ambientes marinos).
- Distintivos: Marca de Calidad "EWAA EURAS" para película anódica sobre aluminio destinado a la arquitectura.

Documento n°3: Pliego de condiciones

- Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
- Lotes: 50 unidades a o fracción.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

ES Señalización y Equipamiento

ESI Indicadores Luminosos

1. Especificaciones

Elementos luminosos, verticales u horizontales, de funcionamiento automático o no, que sirven para orientar o señalar a los usuarios.

2. De los componentes

Productos constituyentes

· Señales:

Podrá realizarse sobre una lámina opaca, sobre una lámina parcialmente traslúcida o sobre una lámina traslúcida. El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales del local en que estén instaladas, y la superficie de la señal no favorecerá el depósito de polvo sobre ella.

· Alumbrado de las señales:

El alumbrado de las señales será tal que se prolongue después de un fallo de su alumbrado normal, durante un tiempo que cumpla lo establecido en la reglamentación vigente en esta materia.

Control y aceptación

· Señales:

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.

· Alumbrado de las señales: Se tendrán en cuenta las indicaciones referidas en el capítulo de alumbrado de emergencia (EIII).

El soporte

La fijación del luminoso se realizará una vez acabado completamente el paramento en el que se coloque.

3. De la ejecución del elemento

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución

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. Las señales de “salida” y de “salida de emergencia” se situarán, siempre que sea posible, sobre los dinteles del hueco que señalizan o, si no fuera posible, muy próximas a él, de modo que no exista confusión en cuanto a la localización del mismo.

Las señales de “tramos de recorrido de evacuación” se situarán de modo que, desde cualquier punto susceptible de ser ocupado por personas, sea visible, al menos, una señal que permita iniciar o continuar la evacuación por la vía, sin dudas, confusiones ni vacilaciones.

La altura del borde inferior de las señales de tramos de recorrido de evacuación estará, preferentemente, comprendida entre 2 m y 2,50 m pudiendo alterarse esta altura por razones del tráfico en la vía u otras que lo justifiquen. En ningún caso se situarán a menos de 0,30 m del techo del local en que se instalen. Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados. No se aceptarán las partidas cuando se varíen las condiciones iniciales. Se realizarán las pruebas de servicio siguientes:

- Se medirán los niveles de iluminación en las zonas de paso y salidas.
- Se procederá a la desconexión del suministro principal y se comprobará que el alumbrado de emergencia entra en funcionamiento.
- Normativa : ver Anexo de Normativa Técnica.

Anexo de Normativa Técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

El apartado A). Uno del artículo primero y el artículo segundo del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación establecen:

«**Artículo primero:** En los proyectos de obras de edificación de cualquier tipo se hará constar expresamente:

A) En la memoria y en el pliego de prescripciones técnicas particulares:

Uno. La observancia de las normas de la Presidencia del Gobierno y Normas del Ministerio de la Vivienda sobre la construcción actualmente vigentes y aquellas que en lo sucesivo se promulguen. »

«De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable». Así mismo podrán tenerse en cuenta otras de carácter voluntario como Normas UNE,...

0 Normas de carácter general

0.1 Normas de carácter general

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5-NOV, de la Jefatura del Estado B.O.E.: 6-NOV-99

1 Estructuras

1.1 Acciones en la edificación

Norma Básica de la edificación-NBE-AE-88 "Acciones en la edificación"

Reglamentos e Instrucciones

RITE 98. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias ITE.

EHE. Instrucción de hormigón estructural.

EFHE. Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

NCSE-02. Norma de Construcción Sismorresistente parte general y Edificación

Instrucciones y Pliegos de Recepción

RC-03. Instrucción para la recepción de cementos.

RCA-92. Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos.

RB-90. Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.

RL-88. Pliego general para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción.

RY-85. Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas.

Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Orden VIV/1744/2008 de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación.

Real Decreto 1675/2008 de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de

marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

Documentos vigentes

- CTE Parte I
 - Código Técnico de la Edificación
 - Código Técnico de la Edificación, con las modificaciones del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo
- CTE Parte II
 - Documento Básico SE. Seguridad estructural – Bases de cálculo
 - Documento Básico SE-AE. Seguridad Estructural - Acciones en la edificación
 - Documento Básico SE-C. Seguridad estructural – Cimientos
 - Documento Básico SE-A. Seguridad estructural – Acero
 - Documento Básico SE-F. Seguridad estructural - Fábrica
 - Documento Básico SE-M. Seguridad estructural - Madera
 - Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio
 - Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio, con las modificaciones del Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero
 - Documento Básico SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad
 - Documento Básico SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad, con las modificaciones del Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero
 - Documento Básico HS. Salubridad
 - Documento Básico HE. Ahorro de energía
 - Documento Básico DB-HR. Protección frente al ruido

Criterios para la interpretación y aplicación del Documento Básico DB SI (actualización 18-mayo-2010)

Criterios para la interpretación y aplicación del Documento Básico DB SUA (actualización 18-mayo-2010)

1.2 Acero

Norma Básica de la edificación “NBE EA-95” estructuras de acero en edificación

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos contruidos o fabricados con acero u otros materiales férreos.

B.O.E. 3; 03.01.86 Real Decreto 2351/1985, de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía.

1.3 Fábricas

Norma Básica de la edificación "NBE-FL-90" muros resistentes de fábrica de ladrillo

314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

1.4 Hormigón

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE", armaduras activas de acero para hormigón pretensado.

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

1.5 Forjados

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas

Real Decreto 1339/2011, de 3 de octubre, por el que se deroga el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.

2 Instalaciones

2.1 Agua

Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua

Decreto 327/2012, de 10 de julio, por el que se modifican diversos Decretos para su adaptación a la normativa estatal de transposición de la Directiva de Servicios.

Contadores de agua fría y caliente

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

2.2 Ascensores

Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.

2.3 Calefacción, climatización y agua caliente sanitaria

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas complementarias (ITE) y se crea la comisión asesora para instalaciones térmicas de los edificios.

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.

Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles

Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

2.4 Electricidad

Reglamento electrotécnico para baja tensión. "REBT"

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

2.5 Instalaciones de protección contra incendios

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

3. Cubiertas

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

4. Protección

4.1 Aislamiento acústico

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

4.2 Aislamiento térmico

Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbana, 2013-2016.

4.3 Protección contra incendios

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

4.4 Seguridad y salud en las obras de construcción

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

5. Barreras arquitectónicas

5.1 Barreras arquitectónicas

Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

Integración social de los minusválidos.

Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

6. Varios

6.1 Medio ambiente

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

EPÍGRAFE 3. ° CONTROL DE LA OBRA

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la “Instrucción EHE” para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural.

EPÍGRAFE 4. ° OTRAS CONDICIONES

CAPITULO IV. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS

EHE- DB HE1 - CA 88 – DB SI

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.° ANEXO 1

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -

Ver cuadro en planos de estructura.

2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -

Ver cuadro en planos de estructura.

4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-97.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado Resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-97.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE.

EPÍGRAFE 2. ° ANEXO 2

LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)

1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE

2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

EPÍGRAFE 3.º ANEXO 3

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO: DB-HR

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto. Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la DB-HR.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores. Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos. Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución. Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar. La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII. Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

EPÍGRAFE 4. ° ANEXO 4

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II – CTE)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados. Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación. Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos. Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan. La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico.

Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.

- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor:

Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Documento nº3: Pliego de condiciones

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 398 páginas numeradas de la 201 a la 598, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Valladolid a Diciembre 2014.

Elena Reyero Baños

Documento nº4: MEDICIONES

Índice

Capitulo nº1 Actuaciones previas	595
Capitulo nº2 Cimentación	599
Capitulo nº3 Estructura	601
Capitulo nº4 Iluminación	606
Capitulo nº5 Saneamiento	609
Capitulo nº6 Vidriera	616
Capitulo nº7 Calefacción y aire acondicionado	617
Capitulo nº8 Seguridad	623
Capitulo nº9 Cubierta	625
Capitulo nº10 Otros	626

Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

Nº	Ud	Descripción						Medición
1.1	M3	Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas 60*60*60	4	0,60	0,60	0,60	0,86	
		Zapatas 230*65*60	1	2,30	0,65	0,60	0,90	
		Zapatas 185*100*60	1	1,85	1,00	0,60	1,11	
		Zapatas 50*50*60	2	0,50	0,50	0,60	0,30	
		Zapata 60*70*60	1	0,60	0,70	0,60	0,25	
		Zapatas 100*100*60	21	1,00	1,00	0,60	12,60	
		<i>Zapatas 100*100*60</i>					16,02	16,02
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Viga atado 385*40*40	7	3,85	0,40	0,40	4,31	
		Viga atado 505*40*40	1	5,05	0,40	0,40	0,81	
		Viga atado 466*40*40	1	4,66	0,40	0,40	0,75	
		Viga atado 400*40*40	2	4,00	0,40	0,40	1,28	
		viga atado 493*40*40	1	4,93	0,40	0,40	0,79	
		viga atado 267*40*40	4	2,67	0,40	0,40	1,71	
		Viga atado 388*40*40	2	3,88	0,40	0,40	1,24	
		Viga atado 210*40*40	5	2,10	0,40	0,40	1,68	
		Viga atado 484*40*40	2	4,84	0,40	0,40	1,55	
		Viga atado 201*40*40	2	2,01	0,40	0,40	0,64	
		Viga atado 449*40*40	1	4,49	0,40	0,40	0,72	
		Viga atado 252*40*40	3	2,52	0,40	0,40	1,21	
		Viga atado 110*40*40	1	1,10	0,40	0,40	0,18	
		Viga atado 311*40*40	1	3,11	0,40	0,40	0,50	
		Viga atado 175*40*40	3	1,75	0,40	0,40	0,84	
		<i>Vigas de atado</i>					18,21	18,21
							34,23	34,23
							Total m3	34,23

1.2	M3	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		aguas grises bote sifonico baño - arqueta	1	2,33	0,31	0,31	0,22	
		aguas grises arqueta - arqueta	1	5,24	0,31	0,31	0,50	
		aguas grises arqueta - arqueta de paso	1	4,99	0,31	0,31	0,48	
		aguas grises arqueta paso - arqueta paso	1	3,12	0,31	0,31	0,30	
		aguas grises arqueta paso - arqueta	1	3,38	0,31	0,31	0,32	
		aguas grises arqueta - arqueta	1	6,92	0,31	0,31	0,67	

Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

Nº	Ud	Descripción				Medición	
		aguas grises arqueta - arqueta paso	1	2,64	0,31	0,31	0,25
		aguas grises arqueta de paso- arqueta	1	1,76	0,31	0,31	0,17
		aguas grises arqueta - deposito	1	0,75	0,31	0,31	0,07
		aguas grises canalon - arqueta paso	1	4,00	0,31	0,31	0,38
		aguas grises canalon - arqueta paso	1	6,64	0,31	0,31	0,64
		aguas grises bote sifonico - arqueta	1	1,08	0,31	0,31	0,10
		aguas grises canalon - arqueta paso	1	5,20	0,31	0,31	0,50
		aguas grises canalon - arqueta paso	1	1,95	0,31	0,31	0,19
		aguas grises canalon - arqueta paso	1	1,90	0,31	0,31	0,18
		aguas grises canalon - arqueta paso	1	5,20	0,31	0,31	0,50
		aguas grises ducha- arqueta paso	1	2,14	0,31	0,31	0,21
		aguas grises bote sifonico - arqueta paso	1	2,72	0,31	0,31	0,26
		vestuario labavos - bote sifonico	2	0,58	0,31	0,31	0,11
		baño labavo - bote sifonico	1	0,45	0,31	0,31	0,04
		aguas negras baño WC- arqueta paso	1	1,65	0,31	0,31	0,16
		aguas negras vestuario WC- arqueta paso	1	2,65	0,31	0,31	0,25
		aguas negras vestuario WC- arqueta paso	1	2,75	0,31	0,31	0,26
		vestuario WC arqueta bajante	1	0,45	0,31	0,31	0,04
		aguas negras arqueta paso - arqueta	1	2,63	0,31	0,31	0,25
		aguas negras arqueta - arqueta (cambio sentido)	1	10,73	0,31	0,31	1,03
		aguas negras arqueta - arqueta paso	1	7,86	0,31	0,31	0,76
		aguas negras bajante - arqueta paso	1	1,87	0,31	0,31	0,18
		aguas negras bote sifonico - bajante	1	0,51	0,31	0,31	0,05
		aguas negras WC - bote sifonico	1	0,65	0,31	0,31	0,06
		aguas negras arqueta paso - arqueta	1	2,27	0,31	0,31	0,22
		aguas negras arqueta - pozo	1	2,65	0,31	0,31	0,25
		arquetas bajantes de canalones	8	0,30	0,30	0,30	0,22
		lababo baño planta 0 bote sifonico	1	0,35	0,35	0,60	0,07
		cambio de sentido aguas grises	1	0,35	0,35	0,60	0,07
		cambio de sentido aguas negras	1	0,35	0,35	0,60	0,07
		cambio de sentido aguas grises	1	0,35	0,35	0,60	0,07
		cambio de sentido aguas negras	1	0,35	0,35	0,60	0,07
		cambio de sentido aguas grises	1	0,35	0,35	0,60	0,07
		cambio de sentido aguas negras	1	0,35	0,35	0,60	0,07
		union red gris- bote sifonico baño	1	0,35	0,35	0,60	0,07

Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

Nº	Ud	Descripción					Medición
		deposito aguas grises	1	1,00	1,00	1,00	1,00
						11,38	11,38
Total m3						11,38	

1.3 M3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
deposito	1	1,00	1,00	1,00	1,00	
aguas grises bote sifonico baño - arqueta	1	2,33	0,31	0,31	0,22	
aguas grises arqueta - arqueta	1	5,24	0,31	0,31	0,50	
aguas grises arqueta - arqueta de paso	1	4,99	0,31	0,31	0,48	
aguas grises arqueta paso - arqueta paso	1	3,12	0,31	0,31	0,30	
aguas grises arqueta paso - arqueta	1	3,38	0,31	0,31	0,32	
aguas grises arqueta - arqueta	1	6,92	0,31	0,31	0,67	
aguas grises arqueta - arqueta paso	1	2,64	0,31	0,31	0,25	
aguas grises arqueta de paso- arqueta	1	1,76	0,31	0,31	0,17	
aguas grises arqueta - deposito	1	0,75	0,31	0,31	0,07	
aguas grises canalon - arqueta paso	1	4,00	0,31	0,31	0,38	
aguas grises canalon - arqueta paso	1	6,64	0,31	0,31	0,64	
aguas grises bote sifonico - arqueta	1	1,08	0,31	0,31	0,10	
aguas grises canalon - arqueta paso	1	5,20	0,31	0,31	0,50	
aguas grises canalon - arqueta paso	1	1,95	0,31	0,31	0,19	
aguas grises canalon - arqueta paso	1	1,90	0,31	0,31	0,18	
aguas grises canalon - arqueta paso	1	5,20	0,31	0,31	0,50	
aguas grises ducha- arqueta paso	1	2,14	0,31	0,31	0,21	
aguas grises bote sifonico - arqueta paso	1	2,72	0,31	0,31	0,26	
vestuario labavos - bote sifonico	2	0,58	0,31	0,31	0,11	
baño labavo - bote sifonico	1	0,45	0,31	0,31	0,04	
aguas negras baño WC- arqueta paso	1	1,65	0,31	0,31	0,16	
aguas negras vestuario WC- arqueta paso	1	2,65	0,31	0,31	0,25	
aguas negras vestuario WC- arqueta paso	1	2,75	0,31	0,31	0,26	
vestuario WC arqueta bajante	1	0,45	0,31	0,31	0,04	
aguas negras arqueta paso - arqueta	1	2,63	0,31	0,31	0,25	
aguas negras arqueta - arqueta (cambio sentido)	1	10,73	0,31	0,31	1,03	
aguas negras arqueta - arqueta paso	1	7,86	0,31	0,31	0,76	
aguas negras bajante - arqueta paso	1	1,87	0,31	0,31	0,18	

Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

Nº	Ud	Descripción				Medición	
		aguas negras bote sifonico - bajante	1	0,51	0,31	0,31	0,05
		aguas negras WC - bote sifonico	1	0,65	0,31	0,31	0,06
		aguas negras arquete paso - arqueta	1	2,27	0,31	0,31	0,22
		aguas negras arqueta - pozo	1	2,65	0,31	0,31	0,25
		arquetas bajantes de canalones	8	0,30	0,30	0,30	0,22
		lababo baño planta 0 bote sifonico	1	0,35	0,35	0,60	0,07
		cambio de sentido aguas grises	1	0,35	0,35	0,60	0,07
		cambio de sentido aguas negras	1	0,35	0,35	0,60	0,07
		cambio de sentido aguas grises	1	0,35	0,35	0,60	0,07
		cambio de sentido aguas negras	1	0,35	0,35	0,60	0,07
		cambio de sentido aguas grises	1	0,35	0,35	0,60	0,07
		cambio de sentido aguas negras	1	0,35	0,35	0,60	0,07
		union red gris- bote sifonico baño	1	0,35	0,35	0,60	0,07
						<u>11,38</u>	<u>11,38</u>
						Total m3	11,38

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACION

Nº	Ud	Descripción	Medición					
2.1	M3	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME , EHE-08 y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Viga atado 385*40*40	7	3,85	0,40	0,40	4,31	
		Viga atado 505*40*40	1	5,05	0,40	0,40	0,81	
		Viga atado 466*40*40	1	4,66	0,40	0,40	0,75	
		Viga atado 400*40*40	2	4,00	0,40	0,40	1,28	
		Viga atado 493*40*40	1	4,93	0,40	0,40	0,79	
		Viga atado 267*40*40	4	2,67	0,40	0,40	1,71	
		Viga atado 388*40*40	2	3,88	0,40	0,40	1,24	
		Viga atado 210*40*40	5	2,10	0,40	0,40	1,68	
		Viga atado 484*40*40	2	4,84	0,40	0,40	1,55	
		Viga atado 201*40*40	2	2,01	0,40	0,40	0,64	
		Viga atado 449*40*40	1	4,49	0,40	0,40	0,72	
		Viga atado 311*40*40	1	3,11	0,40	0,40	0,50	
		Viga atado 175*40*40	3	1,75	0,40	0,40	0,84	
		Viga atado 252*40*40	3	2,52	0,40	0,40	1,21	
		Viga atado 110*40*40	1	1,10	0,40	0,40	0,18	
		<i>Vigas atado</i>					18,21	18,21
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas 60*60*60	4	0,60	0,60	0,60	0,86	
		Zapatas 230*65*60	1	2,30	0,65	0,60	0,90	
		Zapatas 185*100*60	1	1,85	1,00	0,60	1,11	
		Zapatas 50*50*60	2	0,50	0,50	0,60	0,30	
		Zapata 60*70*60	1	0,60	0,70	0,60	0,25	
		Zapatas 100*100*60	21	1,00	1,00	0,60	12,60	
		<i>Zapatas</i>					16,02	16,02
							34,23	34,23
							Total m3	34,23
2.2	M2	Impermeabilización monocapa autoprottegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún elastómero SBS Polydan 180-60/GP elast gris (negro), con armadura de fieltro de poliéster de gran gramaje y resistencia mecánica, autoprottegida con gránulos de pizarra, totalmente adherida al soporte con soplete. Cumple la norma UNE 104-402/96. Según membrana GA-1. Cumple con los requisitos del C.T.E.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		impermeabilizacion de cubieta	1	10,00	10,00		100,00	
							100,00	100,00
							Total m2	100,00
2.3	M2	Forjado 20+4 cm. formado por vigueta de acero laminado IPN-160 separadas 60 cm. entre ejes, bovedilla cerámica de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 4 cm. de hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, i/armadura (1,80 kg/m2), terminado. (Carga total 650 kg/m2). Según normas NTE y EHE-08.						

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACION

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		viguetas planta 1	5	10,00			50,00	
		viguetas planta 1	4	10,00			40,00	
		viguetas planta 2	5	10,00			50,00	
		viguetas planta 2	4	10,00			40,00	
		viguetas azotea	5	10,00			50,00	
		viguetas azotea	4	10,00			40,00	
							<hr/> 270,00	270,00
						Total m2		270,00

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.1	M2	Pintura para la protección y renovación de chapas prelacadas o galvanizadas con base acrílica en fase acuosa Revetón Rev'Metal de Revetón para protección de superficies metálicas, aplicado en dos o tres manos a un consumo total mínimo de 150 gr/m2 según ficha técnica del producto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		pintura para pilares	100	3,00	0,20		60,00	
							60,00	60,00
							Total m2	60,00
3.2	M2	Solado de gres prensado en seco (Blla-Blb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 20x20 cm. color marfil, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, i/rejuntado con lechada tapajuntas CG1 s/EN-13888 Ibersec junta fina blanco y limpieza, s/NTE-RSR-2, i/rodapié del mismo material de 8x20 cm., medido en superficie realmente ejecutada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		hall	28,12				28,12	
		baño planta 0	2,35				2,35	
		baño planta 0	4,17				4,17	
		vestuario	15,93				15,93	
		pasillo planta 1	9,8				9,80	
		baño planta 1	3,47				3,47	
		pasillo planta 2	6,7				6,70	
		baño planta 2	3,47				3,47	
		escaleras	16,42				16,42	
		cocina	19,23				19,23	
							109,66	109,66
							Total m2	109,66
3.3	M2	Parquet con tablillas de roble de 25x5x1 cm. en damas, categoría natural (s/UNE 56809-2:1986), colocado con pegamento, acuchillado, lijado y tres manos de barniz de poliuretano de dos componentes P-6/8, s/NTE-RSR-12 y RSR-27, i/p.p. de recortes y rodapié del mismo material, medida la superficie ejecutada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		despacho planta 0	12,97				12,97	
		despacho planta 0	8,28				8,28	
		despacho planta 1	9,35				9,35	
		despacho principal	19,74				19,74	
		despacho planta 1	5,66				5,66	
		despacho planta 1	10,95				10,95	
		biblioteca	15,59				15,59	
		sala de estar	19,82				19,82	
		sala	9,35				9,35	
		sala lectura 13.98						
							111,71	111,71
							Total m2	111,71
3.4	M	Rodapié de gres esmaltado en piezas de 8x25 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR, medido en su longitud.						

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		cocina		8,88			8,88	
		escalera		10,10			10,10	
		baño planta 2		6,60			6,60	
		baño planta 1		6,60			6,60	
		pasillo planta 1		10,70			10,70	
		pasillo planta 2		6,49			6,49	
		hall		10,83			10,83	
		vestuario		4,60			4,60	
		baño planta baja		5,85			5,85	
		baño planta baja		3,65			3,65	
							74,30	74,30
							Total m	74,30
3.5	M	Forrado de peldaño formado por huella de piezas de gres esmaltado de 25x25 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), tabica enfoscada con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-10) y mamperlán de madera de pino de 7x5 cm., i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-20 y NTE-RPE-5, medido en su longitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		escalera, 4 tramos de 2.7metros de ancho		10,80			10,80	
							10,80	10,80
							Total m	10,80
3.6	Ud	Escalera prefabricada tipo U compuesta por losa de hormigón armado HA-25 y acero B-500-S de y peldaños de hormigón en masa (16 peldaños), con meseta plana. Apoyo en forjado mediante angular metálico embebido en la losa de escalera, incluso transporte, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminada según EHE-08 y CTE. Medición por unidad de escalera necesaria para subir de planta a planta.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		escalera	1				1,00	
							1,00	1,00
							Total ud	1,00
3.7	M	Rodapié de aglomerado chapado en roble de 7x1,6 cm., barnizado en fábrica, clavado en paramentos, s/NTE-RSR-27, medido en su longitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		despacho planta baja		4,89			4,89	
		despacho planta baja		6,65			6,65	
		despacho planta 1		7,77			7,77	
		despacho principal		9,45			9,45	
		despacho planta 1		5,84			5,84	
		despacho planta 1		12,34			12,34	
		biblioteca		9,80			9,80	
		sala de lectura		9,00			9,00	
		sala de estar		10,00			10,00	

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción						Medición
	sala			11,90			11,90	
							87,64	87,64
							Total m	87,64
3.8	M2	Pavimento de hormigon armado HA-30/P/20/E, de 5 cm de espesor, con malla electrosoldada de 10x10x5, i/corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	planta 0, solera			10,00	10,00		100,00	
							100,00	100,00
							Total m2	100,00
3.9	Kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	19569.63 segun la medición de cype		19.569				19.569,00	
							19.569,00	19.569,00
							Total kg	19.569,00
3.10	Kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	aceros cuya estrucutra esta atornillada de cype		20,7				20,70	
							20,70	20,70
							Total kg	20,70
3.11	Ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	placa de anclaje exteriores		30				30,00	
							30,00	30,00
							Total ud	30,00
3.12	Kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para viguetas de forjados, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	viguetas planta 1		5	10,00	17,90		895,00	
	viguetas planta 1		4	10,00	17,90		716,00	
	viguetas planta 2		5	10,00	17,90		895,00	
	viguetas planta 2		4	10,00	17,90		716,00	
	viguetas azotea		5	10,00	17,90		895,00	
	viguetas azotea		4	10,00	17,90		716,00	
							4.833,00	4.833,00
							Total kg	4.833,00

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción					Medición		
3.13	M2	Perfil de acero para forjado mixto colaborante Cofraplus 60 de Arval by ArcelorMittal, cumpliendo con las especificaciones requeridas por la normativa vigente. No incluye materiales auxiliares. Se medirá en m2 según proyecto							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		forjado de la planta 1, 2 y cubierta	3	10,00	10,00		300,00		
							<u>300,00</u>	300,00	
							Total m2	300,00	
3.14	Ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		placas de anclaje interiores	8				8,00		
							<u>8,00</u>	8,00	
							Total ud	8,00	
3.15	M2	Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		planta 0		10,00	10,00		100,00		
							<u>100,00</u>	100,00	
							Total m2	100,00	
3.16	M2	Falso techo desmontable de bandeja de aluminio perforado de 1500x300 mm., en aluminio prelacado colores pastel, con aislamiento acústico tipo flocaje autoadherido, suspendido por perfilera oculta, i/p.p. de suspensiones, elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		falso techo planta baja		11,10	0,50		5,55		
		falso techo planta 2		5,56	0,50		2,78		
		baño planta 0		1,25	1,95		2,44		
		baño planta 0		1,75	2,38		4,17		
		vestuario		3,80	4,25		16,15		
		baño planta 1		2,20	1,55		3,41		
		baño planta 2		2,20	1,55		3,41		
							<u>37,91</u>	37,91	
							Total m2	37,91	
3.17	Ud	Suministro y colocación de caja de empotrar en pared, mampara o pladur de 2 módulos dobles MM Dataelectric con marcado CE según normativa UNE 20 451:1997 de medidas 116x127x63 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CA2E + MB2E (incluye cubeta, marco y separador energía-datos) de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 2 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 2 conectores RJ11 - RJ45							
			Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
		despacho planta baja	2					2,00	
		hall	3					3,00	
		despacho	2					2,00	
		escaleras	2					2,00	
		vestuario	3					3,00	

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción		Medición
		baño planta baja	1	1,00
		baño planta baja	1	1,00
		despacho planta 1	2	2,00
		despacho principal	3	3,00
		despacho planta 1	2	2,00
		biblioteca	2	2,00
		despacho planta 1	2	2,00
		cocina	3	3,00
		sala de estar	3	3,00
		sala	2	2,00
		pasillo planta 2		
		pasillo planta 1		
		sala lectura	2	2,00
		baño planta 1	1	1,00
		baño planta 2	1	1,00
				37,00
				37,00
				Total ud: 37,00

3.18 M2 Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
muro escalera	4	9,90	3,00		118,80	
baño planta baja	2	5,15	2,50		25,75	
baño planta baja	2	3,40	2,50		17,00	
baño planta 1	2	6,80	2,50		34,00	
baño planta 2	2	6,80	2,50		34,00	
aceso azotea	2	1,30	3,00		7,80	
					237,35	237,35
					Total m2: 237,35	237,35

3.19 M2 Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
muro escalera	2	9,90	3,00		59,40	
baño planta baja		5,15	2,50		12,88	
baño planta baja		3,40	2,50		8,50	
baño planta 1		6,80	2,50		17,00	
baño planta 2		6,80	2,50		17,00	
aceso azotea		1,30	3,00		3,90	
					118,68	118,68
					Total m2: 118,68	118,68

Presupuesto parcial nº 4 ILUMINACION

Nº	Ud	Descripción						Medición
4.1	M	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x50) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		cable de alimentación circuito monofasico		35,00			35,00	
							<u>35,00</u>	35,00
							Total m	35,00
4.2	M	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x70) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		cable de alimentación circuito trifasico		10,00			10,00	
							<u>10,00</u>	10,00
							Total m	10,00
4.3	M	Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		despacho planta 0		2,36			2,36	
		baño planta 0		0,65			0,65	
		despacho planta 0		7,86			7,86	
		hall		28,51			28,51	
		vestuario		20,92			20,92	
		baño planta 0		2,13			2,13	
		despacho principal		6,78			6,78	
		despacho planta 1		3,00			3,00	
		despacho planta 1		3,85			3,85	
		despacho planta 1		1,75			1,75	
		baño planta 1		1,60			1,60	
		pasillo		12,10			12,10	
		biblioteca		14,53			14,53	
		sala de estar		10,00			10,00	
		sala de estar 2		2,90			2,90	
		cocina-comedor		8,28			8,28	
		sala lectura		14,35			14,35	
		baño planta 2		1,60			1,60	
		pasillo planta 2		6,80			6,80	
							<u>149,97</u>	149,97
							Total m	149,97
4.4	Ud	Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de 2x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con circuitos adicionales para calefacción, aire acondicionado, secadora y gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 4 ILUMINACION

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		cuadro en la entrada principal	1			1,00		
						1,00	1,00	
						Total ud	1,00	
4.5	M	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		cableado trifasico para el ascensor	12				12,00	
							12,00	12,00
							Total m	12,00
4.6	Ud	Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores monofásicos, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores monofásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornes de neutro de 25 mm2, 2 bloques de bornes de 2,5 mm2 y 2 bloques de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		armario de protección	1				1,00	
							1,00	1,00
							Total ud	1,00
4.7	Ud	Regleta de superficie de 2x58 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		despacho planta 0	3				3,00	
		despacho planta 0	4				4,00	
		hall	8				8,00	
		despacho principal	4				4,00	
		despacho planta 1	2				2,00	
		despacho planta 1	2				2,00	
		despacho planta 1	3				3,00	
		biblioteca	5				5,00	
		sala de estar	4				4,00	
		sala de estar 2	3				3,00	
		cocina-comedor	5				5,00	
		sala de lectura	4				4,00	
							47,00	47,00
							Total ud	47,00

Presupuesto parcial nº 4 ILUMINACION

Nº	Ud	Descripción						Medición	
4.8	Ud	Luminaria de empotrar, de 2x18 W. con difusor en metacrilato prismático transparente, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero galvanizado esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
		baño planta 0	1					1,00	
		baño planta 0	2					2,00	
		vestuario WC	1					1,00	
		vestuario WC	1					1,00	
		baño planta 1	2					2,00	
		baño planta 2	2					2,00	
								<u>9,00</u>	9,00
								Total ud:	9,00
4.9	Ud	Luminaria de empotrar para 2 lámparas fluorescentes compactas de 36 W./840. Con chasis de chapa de acero pintada de color blanca y sistema óptico de espejo de brillo semi-elevado de aluminio de alta calidad, con reflectores laterales parabólicos y lamas parabólicas con partes superiores Fresnel. Cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60º, la de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 19(752). La luminaria se suministra con equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, cebador, portalámparas y lámparas fluorescentes compactas de nueva generación. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
		escalera	2					2,00	
		vesetuario	11					11,00	
		sala caldera	1					1,00	
		escalera	2					2,00	
		pasillo planta 1	7					7,00	
		pasillo planta 2	5					5,00	
								<u>28,00</u>	28,00
								Total ud:	28,00

Presupuesto parcial nº 5 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.1	Ud	Plato de ducha de porcelana, de 90x90 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	ducha		1				1,00	
							<u>1,00</u>	1,00
							Total ud:	1,00
5.2	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 60x47 cm., para colocar empotrado, en encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifería monomando, con aireador, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	baño planta 0		1				1,00	
	vestuario		2				2,00	
	baño planta 0		1				1,00	
	baño planta 1		1				1,00	
	baño planta 2		1				1,00	
							<u>6,00</u>	6,00
							Total ud:	6,00
5.3	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	baño planta 0		1				1,00	
	vestuario		2				2,00	
	baño planta 0		1				1,00	
	baño planta 1		1				1,00	
	baño planta 2		1				1,00	
							<u>6,00</u>	6,00
							Total ud:	6,00
5.4	Ud	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 1000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	deposito para agua grises		1				1,00	
							<u>1,00</u>	1,00
							Total ud:	1,00
5.5	M	Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	tuberia planta 3 cocina-comedor agua fría			2,24			2,24	
	tuberia planta 3 cocina-comedor agua caliente			2,50			2,50	

Presupuesto parcial nº 5 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción					Medición
		tuberia falso techo planta 3 cocina-comedor-baño agua caliente		5,60			5,60
		tuberia falso techo planta 3 cocina-comedor-baño agua fría		5,50			5,50
		tuberia aguas grises deposito-edificio		5,48			5,48
							21,32
Total m:							21,32

5.6 M Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tuberia falso techo planta 0 baño-vestuario agua caliente		7,34			7,34	
tuberia falso techo planta 0 baño-vestuario agua fría		10,89			10,89	
tuberia falso techo planta 0 baño-vestuario agua gris		11,20			11,20	
tuberias de uniones planta 1 agua fría		2,70			2,70	
tuberias de uniones planta 2 agua fría		3,24			3,24	
tuberias de uniones planta 2 agua caliente		2,89			2,89	
tuberias montantes agua caliente planta 0-a falso techo	2	1,70			3,40	
tuberias montantes agua fría planta 0-a falso techo	2	1,70			3,40	
tuberias montantes agua gris planta 0-a falso techo	2	1,70			3,40	
tuberias montantes agua caliente planta 2-a falso techo	2	1,70			3,40	
tuberias montantes agua fría planta 2-a falso techo	2	1,70			3,40	
tuberia red general- edificio		34,23			34,23	
						89,49
Total m:						89,49

5.7 M Tubería de polibutileno de 25 mm. de diámetro, UNE-ISO-15876, en tramos rectos, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tuberia uniones-WC planta 2 baño agua fría		1,18			1,18	
tuberia uniones-WC planta 1 baño agua fría		1,25			1,25	
tuberia uniones-WC planta 0 baño agua fría		1,05			1,05	
tuberia uniones-WC planta 0 baño agua fría		1,70			1,70	
tuberia uniones-WC planta 0 vestuario agua fría		0,74			0,74	
tuberia uniones-WC planta 0 vestuario agua fría		0,64			0,64	
tuberia montante- WC planta 2 baño agua gris		2,87			2,87	
tuberia umontante -WC planta 1 baño agua gris		2,84			2,84	
tuberia uniones-WC planta 0 baño agua gris		2,55			2,55	

Presupuesto parcial nº 5 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición	
		tuberia uniones-WC planta 0 baño agua gris	1,07	1,07
		tuberia uniones-WC planta 0 vestuario agua gris	0,82	0,82
		tuberia uniones-WC planta 0 vestuario agua gris	0,51	0,51
			17,22	17,22
			Total m:	17,22

5.8 M Tubería de polibutileno de 22 mm. de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, ss/CTE-HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tuberia uniones-lavabo planta 0 baño		2,23			2,23	
tuberia lavabo planta 0 baño agua caliente		1,10			1,10	
tuberia lavabo planta 0 baño agua caliente		0,80			0,80	
tuberia lavabo planta 1 baño agua caliente		3,35			3,35	
tuberia uniones - lavabo planta 2 baño agua caliente		0,95			0,95	
tuberia uniones-lavabo planta 0 baño agua caliente		3,31			3,31	
tuberia uniones-lavabo planta 0 vestuario agua caliente		2,20			2,20	
tuberia uniones-lavabo planta 0 vestuario agua fria		2,20			2,20	
tuberia lavabo planta 0 baño agua fria		1,10			1,10	
tuberia lavabo planta 0 baño agua fria		0,80			0,80	
tuberia lavabo planta 1 baño agua fria		3,35			3,35	
tuberia uniones - lavabo planta 2 baño agua fria		0,95			0,95	
tuberia ducha planta 0 baño agua fria		0,85			0,85	
tuberia ducha planta 0 baño agua caliente		0,98			0,98	
tuberias comunes planta 0 agua caliente		5,90			5,90	
tuberias comunes planta 0 agua fria		8,74			8,74	
tuberias comunes planta 0 agua gris		1,80			1,80	
					40,61	40,61
					Total m:	40,61

5.9 Ud Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
baño planta 0, labavo agua caliente y fria, WC agua fria y gris	4				4,00	
baño planta 0, labavo agua caliente y fria, WC agua fria y gris	4				4,00	
vestuario, WC agua fria y gris	2	2,00			4,00	
vestuario, lavabo, agua caliente y fria	2	2,00			4,00	

Presupuesto parcial nº 5 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		vestuario, ducha, agua caliente y fría	2				2,00	
		baño planta1, lavabo agua fría y caliente	2				2,00	
		baño planta 1, WC agua fría	1				1,00	
		baño planta2, lavabo agua fría y caliente	2				2,00	
		baño planta 2, WC agua fría	1				1,00	
		cocina- comedor, agua fría y caliente	2				2,00	
							26,00	
Total ud							26,00	
5.10	Ud	Suministro y colocación de válvula de paso de 18 mm. 1/2" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		montantes de agua caliente, fría y gris planta 0	3				3,00	
		montantes de agua caliente, fría y gris planta 1	3				3,00	
		montantes de agua caliente, fría y gris planta 2	3				3,00	
		montantes de agua caliente y fría azotea	2				2,00	
		planta 2, falso techo agua caliente y fría	2				2,00	
		planta 0, paso a falso techo, agua caliente, fría y gris	3				3,00	
							16,00	
Total ud							16,00	
5.11	Ud	Suministro y colocación de válvula de paso de 28 mm. 1" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		deposito de aguas grises	1				1,00	
		entrada edificio aguas grises	1				1,00	
		entrada edificio agua fría	1				1,00	
							3,00	
Total ud							3,00	
5.12	M	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		bajantes	6	3,00			18,00	
		falso techo	10	2,70			27,00	
							45,00	
Total m							45,00	
5.13	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 5 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
	pluviales		6	10,00			60,00	
							60,00	
							60,00	
Total m:							60,00	
5.14	Ud	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		union de canalon-canalón-aguas grises	1				1,00	
		union sifon WC baño planta 0-bajante canalon	1				1,00	
		uniones WC baño planta 0, WCs vestuarios, bajante	1				1,00	
		union canalones y red gris	1				1,00	
		union canalones, lavabos vestuarios y red gris	1				1,00	
							5,00	
Total ud:							5,00	
5.15	Ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		labavos vestuario	1				1,00	
		lavabo baño planta 1	1				1,00	
		labavo baño planta 2	1				1,00	
		fregadero cocina	1				1,00	
							4,00	
Total ud:							4,00	
5.16	Ud	Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 100 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 100 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		baño planta 0 en labavo y WC	2				2,00	
		baño planta 0 labavo	1				1,00	
							3,00	
Total ud:							3,00	
5.17	Ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		bajo la planta 0, enterrados	14				14,00	
							14,00	
Total ud:							14,00	

Presupuesto parcial nº 5 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción						Medición
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5.18	Ud	Arqueta prefabricada registrable de PVC de 30x30 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						
		arquetas bajantes de canalones	8				8,00	
							<u>8,00</u>	8,00
							Total ud:	8,00
5.19	Ud	Arqueta prefabricada polipropileno Hidrostack registrable de 35x35x60 cm., incluso marco y tapa de polietileno con resistencia B-125. Colocada sobre capa de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						
		lababo baño planta 0 bote sifonico	1				1,00	
		cambio de sentido aguas grises	1				1,00	
		cambio de sentido aguas negras	1				1,00	
		cambio de sentido aguas grises	1				1,00	
		cambio de sentido aguas negras	1				1,00	
		cambio de sentido aguas grises	1				1,00	
		cambio de sentido aguas negras	1				1,00	
		union red gris- bote sifonico baño	1				1,00	
							<u>8,00</u>	8,00
							Total ud:	8,00
5.20	M	Tubería enterrada de drenaje, de hormigón poroso, de 200 mm. de diámetro interior. Colocada en zanja revestida con geotextil de 125 g/m2. sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo y cierre con doble solapa de paquete filtrante con el propio geotextil, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.						
		aguas grises bote sifonico baño - arqueta		2,33			2,33	
		aguas grises arqueta - arqueta		5,24			5,24	
		aguas grises arqueta - arqueta de paso		4,99			4,99	
		aguas grises arqueta paso - arqueta paso		3,12			3,12	
		aguas grises arqueta paso - arqueta		3,38			3,38	
		aguas grises arqueta - arqueta		6,92			6,92	
		aguas grises arqueta - arqueta paso		2,64			2,64	
		aguas grises arqueta de paso- arqueta		1,76			1,76	
		aguas grises arqueta - deposito		0,75			0,75	
		aguas grises canalon - arqueta paso		4,00			4,00	
		aguas grises canalon - arqueta paso		6,64			6,64	
		aguas grises bote sifonico - arqueta		1,08			1,08	
		aguas grises canalon - arqueta paso		5,20			5,20	

Presupuesto parcial nº 5 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción		Medición	
		aguas grises canalon - arqueta paso	1,95	1,95	
		aguas grises canalon - arqueta paso	1,90	1,90	
		aguas grises canalon - arqueta paso	5,20	5,20	
		aguas grises ducha- arqueta paso	2,14	2,14	
		aguas grises bote sifonico - arqueta paso	2,72	2,72	
		baño labavo - bote sifonico	0,58	0,58	
	2	vestuario labavos - bote sifonico	0,58	1,16	
		baño labavo - bote sifonico	0,45	0,45	
		aguas negras baño WC- arqueta paso	1,65	1,65	
		aguas negras vestuario WC- arqueta paso	2,65	2,65	
		aguas negras vestuario WC- arqueta paso	2,75	2,75	
		vestuario WC arqueta bajante	0,45	0,45	
		aguas negras arqueta paso - arqueta	2,63	2,63	
		aguas negras arqueta - arqueta (cambio sentido)	10,73	10,73	
		aguas negras arqueta - arqueta paso	7,86	7,86	
		aguas negras bajante - arqueta paso	1,87	1,87	
		aguas negras bote sifonico - bajante	0,51	0,51	
		aguas negras WC - bote sifonico	0,65	0,65	
		aguas negras arqueta paso - arqueta	2,27	2,27	
		aguas negras arqueta - pozo	2,65	2,65	
				100,82	100,82
Total m:					100,82

Presupuesto parcial nº 6 VIDRIERIA

Nº	Ud	Descripción						Medición
6.1	M2	Módulo de fachada acristalada sin marco exterior visible, constituido por un vidrio de cámara unido a un pre-marco interior de aluminio con sistema de cinta estructural de color negro, gris o blanco, marco con calce de apoyo del peso estático del vidrio conforme a la normativa UNE EN 13022, el sistema incorpora cinta estructural (marcado CE de sellante estructural según DIT ETA-09/0024), limpiador, imprimación Silano para vidrio e imprimación para marco metálico.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		muro cortina lado de 10m	2	10,00	9,00		180,00	
		muro cortina lado de 7 m	2	7,00	9,00		126,00	
		muro cortina curvo		3,00	9,00		27,00	
							<u>333,00</u>	333,00
							Total m2	333,00
6.2	Ud	Puerta de vidrio templado transparente, incolora, de 10 mm. tipo Templex, de 2090x896, incluso herrajes, freno y cerradura de acero inoxidable, con llave y manivela, instalada, según NTE-FVP.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		puerta principal	2				2,00	
							<u>2,00</u>	2,00
							Total ud	2,00
6.3	Ud	Puerta de vidrio templado transparente, en color, de 10 mm. tipo Templex, de 2190x796, incluso herraje, freno y cerradura de acero inoxidable con llave y manivela, instalada, según NTE-FVP.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		entrada vestuario	1				1,00	
							<u>1,00</u>	1,00
							Total ud	1,00

Presupuesto parcial nº 7 CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.1	Ud	Caldera fundición de 39.000 kcal/h para calefacción de gasóleo, instalada, i/quemador, equipo de control formado por termómetro, termostatos de regulación y seguridad con rearme manual, red de tuberías de cobre aisladas, hasta cuarto de calderas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	caldera		1				1,00	
							<u>1,00</u>	1,00
							Total ud:	1,00
7.2	Ud	Elemento fundición N-80/3 tipo clásico 3 columnas h=57 cm., potencia 115,8 kcal/h., i/p.p. de llave monogiro de 3/8", tapones, detentores, purgador, instalado sobre soportes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	despacho planta baja		9				9,00	
	hall		28				28,00	
	despacho		13				13,00	
	escaleras		12				12,00	
	vestuario		14				14,00	
	baño planta baja		2				2,00	
	baño planta baja		4				4,00	
	despacho planta 1		6				6,00	
	despacho principal		20				20,00	
	despacho planta 1		8				8,00	
	biblioteca		15				15,00	
	despacho planta 1		10				10,00	
	cocina		17				17,00	
	sala de estar		21				21,00	
	sala		9				9,00	
	pasillo planta 2		5				5,00	
	pasillo planta 1		7				7,00	
	sala lectura		14				14,00	
	baño planta 1		4				4,00	
	baño planta 2		4				4,00	
							<u>222,00</u>	222,00
							Total ud:	222,00
7.3	M	Conducto flexible, de 254 mm. de diámetro, para distribución de aire climatizado, formado por dos tubos concéntricos, el interior con enrollamiento en hélice con espiral de alambre y bandas de aluminio con poliéster y el exterior con manga de poliéster y aluminio reforzado, en el núcleo incorpora fieltro de lana de vidrio que confiere altas prestaciones termoacústicas, reacción al fuego M1 y temperaturas de uso entre -20°C y 250°C, i/p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	despacho planta 0			6,70			6,70	
	baño planta 0			1,25			1,25	
	despacho planta 0			4,95			4,95	
	hall			8,85			8,85	

Presupuesto parcial nº 7 CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO

Nº	Ud	Descripción		Medición	
		vestuario	7,20	7,20	
		baño planta 0	2,80	2,80	
		despacho principal	6,80	6,80	
		despacho planta 1	2,59	2,59	
		despacho planta 1	2,96	2,96	
		despacho planta 1	5,54	5,54	
		biblioteca	7,17	7,17	
		pasillo planta 1	6,90	6,90	
		sala de estar	6,67	6,67	
		sala de estar 2	5,51	5,51	
		pasillo planta 2	7,20	7,20	
		sala de lectura	9,45	9,45	
		cocina	5,92	5,92	
				98,46	98,46
Total m					98,46

7.4	Ud	Rejilla de impulsión doble deflexión con fijación invisible 200x200 con compuerta, y láminas horizontales ajustables individualmente en aluminio extruído, instalada, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-24/26.	Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
		sala lectura	4					4,00	
		pasillo planta 2	3					3,00	
		despacho planta 2	2					2,00	
		sala de estar	2					2,00	
		cocina	3					3,00	
		biblioteca	4					4,00	
		pasillo planta 1	3					3,00	
		despacho planta 1	2					2,00	
		despacho principal	3					3,00	
		despacho planta1	1					1,00	
		despacho planta 1	2					2,00	
		vestuarios	2					2,00	
		baño planta 0	1					1,00	
		hall	5					5,00	
		despacho planta 0	2					2,00	
		despacho planta 0	3					3,00	
								42,00	42,00
Total ud									42,00

Presupuesto parcial nº 7 CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.5	M	Tubería de C-PVC de D20 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-4 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión por soldadura en frío a presión, asientos cónicos, clasificado B-s1-d0 según UNE-EN 13501 de aplicación incluso en escaleras protegidas y recintos de protección especial según documento básico SI del CTE, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		tramo a-j ida planta 0		3,20			3,20	
		tramo a-i ida planta 0		1,07			1,07	
		tramo d-e ida planta 0		0,84			0,84	
		tramo e-g ida planta 0		9,09			9,09	
		tramo b-c retorno planta 0		2,64			2,64	
		tramo c-a retorno planta 0		5,51			5,51	
		tramo e-f ida planta 0		1,46			1,46	
		tramo e-f retorno planta 0		1,38			1,38	
		tramo e-g retorno planta 0		9,09			9,09	
		tramo d-e retorno planta 0		0,90			0,90	
		tramo 0-d retorno planta 0		7,50			7,50	
		tramo k-b retorno planta 0		4,67			4,67	
		tramo 0-k retorno planta 0		7,48			7,48	
		tramo i-h ida planta 0		1,54			1,54	
		tramo m-n ida planta 1		0,98			0,98	
		tramo t-X retorno planta 1		3,31			3,31	
		tramo X-z retorno planta 1		2,86			2,86	
		tramo z-w retorno planta 1		1,14			1,14	
		tramo r-q retorno planta 1		0,96			0,96	
		tramo B-A ida planta 2		0,60			0,60	
							66,22	66,22
							Total m	66,22
7.6	M	Tubería de C-PVC de D40 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-4 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión por soldadura en frío a presión, asientos cónicos, clasificado B-s1-d0 según UNE-EN 13501 de aplicación incluso en escaleras protegidas y recintos de protección especial según documento básico SI del CTE, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		tramo 0-k ida planta 0		7,48			7,48	
		tramo k-b ida planta 0		4,69			4,69	
		tramo b-c ida planta 0		1,82			1,82	
		tramo c-a ida planta 0		5,51			5,51	
		tramo 0-d ida planta 0		7,52			7,52	
		tramo a-j retorno planta 0		3,26			3,26	
		tramo a-i retorno planta 0		1,10			1,10	
		tramo m-n ida planta 1		1,00			1,00	

Presupuesto parcial nº 7 CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO

Nº	Ud	Descripción			Medición
		tramo0-t ida planta 1	1,93		1,93
		tramo t-X ida planta 1	4,41		4,41
		tramo X-z ida planta 1	2,89		2,89
		tramo z-w ida planta 1	1,16		1,16
		tramo w-v ida planta 1	2,92		2,92
		tramo v-l ida planta1	0,82		0,82
		tramo l-m ida plnata 1	3,35		3,35
		tramo 0-u ida planta 1	2,42		2,42
		tramo u-r ida planta 1	3,92		3,92
		tramo w-v retorno planta 1	3,05		3,05
		tramo v-l retorno planta 1	0,96	15,00	14,40
		tramo l-m retorno planta 1	3,65	1,00	3,65
		tramo m-n retorno planta 1	0,99		0,99
		tramo m-o retorno planta 1	4,54	1,00	4,54
		tramo o-p retorno planta 1	4,86	1,00	4,86
		tramo D-E ida planta 2	0,66		0,66
		tramo O-H retorno planta 2	2,73	14,00	38,22
					126,57
					126,57
				Total m	126,57

7.7 M Tubería de C-PVC de D50 mm., Friatherm Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-4 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión por soldadura en frío a presión, asientos cónicos, clasificado B-s1-d0 según UNE-EN 13501 de aplicación incluso en escaleras protegidas y recintos de protección especial según documento básico SI del CTE, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tramo r-s retorno planta 1		3,79			3,79	
tramo O-G ida planta 2		2,45			2,45	
tramo G-F ida planta 2		2,60			2,60	
tramo F-D ida planta 2		3,60			3,60	
tramo D-C ida planta 2		3,41			3,41	
tramo B-C ida planta 2		3,21			3,21	
tramo O-H ida planta 2		2,45			2,45	
tramo O-G ida planta 2		2,68			2,68	
tramo H-I ida planta 2		4,28			4,28	
tramo I-J ida planta 2		4,32			4,32	
tramo O-G retorno planta 2		2,53			2,53	
tramo G-F retorno planta 2		2,68			2,68	
tramo F-D retorno planta 2		3,75			3,75	
tramo D-E retorno planta 2		0,78			0,78	
tramo D-C retorno planta 2		3,89			3,89	

Presupuesto parcial nº 7 CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO

Nº	Ud	Descripción			Medición
		tramo C-B retorno planta 2	3,69		3,69
		tramo B-A retorno planta 2	0,85		0,85
		tramo O-H retorno planta 2	2,85		2,85
		tramo H-I retorno planta 2	4,56		4,56
		tramo I-J retorno planta 2	4,56		4,56
					62,93
Total m					62,93

7.8 Ud Válvula de mariposa PN-10 de 4", instalada, i/pequeño material y accesorios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
valvulas de montantes planta 0-1	2				2,00	
valvulas de montantes planta 1-2	2				2,00	
valvula caldera	1				1,00	
					5,00	5,00
Total ud						5,00

7.9 Ud Calentador de agua a gas para el servicio de A.C.S. instantánea. Cámara de combustión abierta y tiro natural. Encendido eléctrico y seguridad por termopar (sin piloto). Sistema de alimentación eléctrica por batería de 1,5 V. Quemador multigás. Disponible en gas natural y G.L.P. Ajuste automático de la potencia de 7,0 a 19,2 kW. Selector de temperatura de A.C.S. Selector de temperatura de acs de 35°C a 60°C. Caudal en A.C.S. de 2 a 11 l/min. Estabilizador del caudal de agua y sistema antical. Sonda de control de gases y sistema de diagnosis de averías. Dimensiones 580 x 310 x 220 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
Total ud						1,00

7.10 Ud Depósito de gasóleo C de 3.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación de 300 micras de resina de poliuretano, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" tipo CAMPSA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
enterrado fuera del edificio	1				1,00	
					1,00	1,00
Total ud						1,00

7.11 M Tubería para gas en cobre de 1,5 mm. de espesor de D=51/54 mm, para redes de distribución, incluso p.p. de accesorios y pruebas de presión, excavación, reposición de zanja y protección del tubo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tuberia del deposito a la caldera	2	2,00			4,00	
					4,00	4,00
Total m						4,00

7.12 Ud Roof-Top solo frío con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 17.600 W., formada por compresor hermético alternativo, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexas, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
--	------	-------	-------	------	---------	----------

Presupuesto parcial nº 7 CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO

Nº	Ud	Descripción		Medición
		aire acondicionado	2	2,00
				<hr/>
				2,00
				2,00
				<hr/>
			Total ud	2,00

Presupuesto parcial nº 8 SEGURIDAD

Nº	Ud	Descripción						Medición
8.1	Ud	Bloque autónomo de emergencia Dunna D-150 de Normalux, para superficie (posibilidad de instalación empotrable, estanca ofijación a pared mediante accesorio adicional) de 140 lúmenes, 1 hora de autonomía, lámpara F6T5(6W), batería 3,6 V · 1,5 Ah (níquel-cadmio alta temperatura), alimentación 230 V · 50/60 Hz, tiempo de carga 24 horas, IP 42, IK 04, telemandable y medidas 327x125x55,5 mm. Fabricado según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			34				34,00	
							<u>34,00</u>	34,00
							Total ud:	34,00
8.2	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		sala caldera	1				1,00	
		maquinaria del ascensor	1				1,00	
							<u>2,00</u>	2,00
							Total ud:	2,00
8.3	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		cocina	1				1,00	
		hall	1				1,00	
		biblioteca	1				1,00	
		pasillo planta1	1				1,00	
		sala lectura	1				1,00	
							<u>5,00</u>	5,00
							Total ud:	5,00
8.4	Ud	Detector iónico de humos provisto de cámara iónica, microprocesador, salida de alarma remota, sistema de identificación individual y autochequeo, incluso montaje en zócalo convencional, con caja de derivación y módulo aislador bidireccional en zócalo. Desarrollado según Norma UNE EN54-7. Certificado por AENOR. Medida la unidad instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		sala caldera	1				1,00	
		biblioteca	1				1,00	
		maquinaria ascensor	1				1,00	
							<u>3,00</u>	3,00
							Total ud:	3,00
8.5	Ud	Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		salidas en todas las puertas de acceso a estancias	19				19,00	
		extintores, junto al extintor	5				5,00	
							<u>24,00</u>	24,00

Presupuesto parcial nº 8 SEGURIDAD

Nº	Ud	Descripción						Medición
							Total ud:	24,00
8.6	Ud	Detector de inundación formado por fuente de alimentación con transformador, módulo electrónico con led de alarma y servicio, zumbador de alarma relé encapsulado con salida libre de tensión y entrada de sondas detectoras de agua. Montado en carcasa de 130x70x50 mm. Puede conectarse a centralitas de alarma de fuego o intrusión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	
							2,00	2,00
							Total ud:	2,00
8.7	Ud	Detector de presencia de gas natural, butano y propano. Se encuentra formado por fuente de alimentación con transformador, sensor, leds de alarma y servicio, zumbador de alarma, ajuste de sensibilidad y relé encapsulado con salida libre de tensión. Posibilidad de conexión con centralita. Montado en carcasa de 130x70x50 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	caldera		1				1,00	
							1,00	1,00
							Total ud:	1,00
8.8	Ud	Sistema modular de difusión de música y alarma por voz para evacuación de emergencia (mensaje pregrabados digitales), de acuerdo con la normativa UNE-EN 60849, formado por una unidad de control general, una unidad de supervisión con módulo de supervisión de 2 salidas, una etapa de potencia 4x60 WRMS ,pupitre microfónico y alimentación (no se incluye alimentación de emergencia). Instalado y probado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	central de megafonia, planta 0		1				1,00	
							1,00	1,00
							Total ud:	1,00

Presupuesto parcial nº 9 CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
9.1	M2	Cubierta constituida por formación de pendientes con hormigón celular de espesor medio 5 cm., con terminación endurecida, membrana impermeabilizante monocapa no adherida, formada por lámina betún plastomérico APP con doble armadura de film de polietileno (PE) tipo Super Morterplas 4,8 kg. con designación LBM-48-PE+PE, capa separadora de poliéster con una resistencia al punzonamiento estático CBR de 100 N, tipo Rooftex 120, capa aislamiento térmico de poliestireno extruído de resistencia a la compresión de 3 kp/cm2 y de espesor 50 mm Roofmate SL, capa separadora de polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 1500 N tipo Texxam 1000, listo para proceder al acabado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				10,00	10,00		100,00	
							100,00	100,00
							Total m2	100,00
9.2	M2	Estructura metálica ligera para cubierta no habitable, con cerchas formadas con perfiles ligeros metálicos obtenidos por laminación en frío de la chapa galvanizada, colocadas cada 1,20 m. y correas cada 1,00 m., con perfil C en pares, correas, pies derechos, tirante y celosía, y con perfil U en durmientes y arriostramientos, con dimensiones determinadas y condicionadas por el cálculo estructural, pudiendo ser de la gama base 40 mm. o de 50 mm., uniones mediante tornillos, totalmente instalado, i/replanteo, fijación, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		formación de pendiente		10,00	10,00		100,00	
							100,00	100,00
							Total m2	100,00

Presupuesto parcial nº 10 OTROS

Nº	Ud	Descripción						Medición
10.1	Ud	Instalación completa de ascensor eléctrico de adherencia en calidad normal con dos velocidades 1 m/s. y 0,25 m/s., 4 paradas, 320 kg. de carga nominal para un máximo de 4 personas, cabina con paredes en laminado plástico con medio espejo color natural, placa de botonera en acero inoxidable, piso vinilo color, con rodapié, embocadura y pasamanos en acero inoxidable, puerta automática telescópica en cabina y automática en piso de acero inoxidable satinado, maniobra universal simple, instalado, con pruebas y ajustes. s/R.D. 1314/97	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ascensor, mecanismo en la azotea	1				1,00	
							1,00	1,00
							Total ud	1,00
10.2	M	Balaustrada sobre muro de 15 cm. de espesor, formada por balaustres redondos de mármol pulido de 75 cm. de altura, dispuestos cada 20 cm. aproximadamente, sobre losas/cubremuros de mármol pulido y rematado superiormente con pasamanos del mismo material. Todo ello recibido con cola especial para hormigón prefabricado y reforzado con clavijas; i/roturas, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FDB, medida en su longitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		escalera tramo de 2.7metro * 4 tramos		10,80			10,80	
							10,80	10,80
							Total m	10,80
10.3	Ud	Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido con pulsador de 1 l., depósito fumé transparente y tapa de ABS blanco o negro, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		baños	4				4,00	
							4,00	4,00
							Total ud	4,00
10.4	Ud	Suministro y colocación de dispensador de papel higiénico industrial 250/300 m., con carcasa metálica acabado en epoxi blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		baños	4				4,00	
		vestuario	2				2,00	
							6,00	6,00
							Total ud	6,00
10.5	Ud	Suministro y colocación de dispensador de toalla de papel plegada C/Z con carcasa de acero inoxidable AISI-304, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		baños	4				4,00	
		vestuario	2				2,00	
							6,00	6,00
							Total ud	6,00
10.6	Ud	Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		baños	4				4,00	
		vestuario	2				2,00	
							6,00	6,00

Presupuesto parcial nº 10 OTROS

Nº	Ud	Descripción						Medición
							Total ud:	6,00
10.7	Ud	Suministro y colocación de encimera de mármol nacional, de 126 cm. de largo, y 2 cm. de grueso, con faldón frontal de 15 cm. y regleta pulida y con los bordes biselados, incluso con agujero para la instalación posterior de un lavabo de 1 seno, montada con los anclajes precisos, y sellada con silicona.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	baños		4				4,00	
	vestuario		1				1,00	
							5,00	5,00
							Total ud:	5,00
10.8	Ud	Suministro y colocación de grifería monomando vertical para fregadero (sin incluir fregadero) formado por mezclador con aireador, caño giratorio y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	cocina-comedor		1				1,00	
							1,00	1,00
							Total ud:	1,00
10.9	Ud	Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando cromada para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador monomando con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm., grifería para lavabo, con aireador y grifería para bidé y regulador de chorro a rótula, instalados con llaves de escuadra cromadas de 1/2".						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	baños		4				4,00	
	vestuario		2				2,00	
							6,00	6,00
							Total ud:	6,00
10.10	M2	Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	despacho planta 0			4,62		2,50	11,55	
	despacho planta 0			3,65		2,50	9,13	
	hall			9,67		2,50	24,18	
	vestuario			11,30		2,50	28,25	
	despacho planta 1			5,80		2,50	14,50	
	despacho planta 1			8,22		2,50	20,55	
	despacho principal			10,10		2,50	25,25	
	despacho planta 1			6,90		2,50	17,25	
	biblioteca			10,90		2,50	27,25	
	sala de estar			9,72		2,50	24,30	
	sala de estar			5,95		2,50	14,88	
	sala de lectura			10,90		2,50	27,25	
							244,34	244,34
							Total m2:	244,34

Presupuesto parcial nº 10 OTROS

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Venta de Baños, diciembre de 2014 Ingeniería en Tecnologías industriales Elena Reyero Baños	

Documento nº5: PRESUPUESTO

Índice

1. PRECIOS BÁSICOS	
a. Cuadro de precios de la MANO DE OBRA	633
b. Cuadro de precios de la MATERIALES	637
c. Cuadro de precios de la MAQUINARIA	647
2. CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1º (Precios en Letra)	651
3. CUADRO DE PRECIOS NUMERO 2 (Descomposición en Unitarios)	665
4. PRECIOS DESCOMPUESTOS	687
5. PRESUPUESTOS PARCIALES	721
6. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTOS	739
a. Presupuesto en ejecución material	741
b. Presupuesto por contrata	745

Cuadro de mano de obra

Cuadro de mano de obra

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 0010B170	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,360	229,425 h	4.441,67
2 0010B150	Oficial 1ª carpintero	19,230	81,376 h	1.564,86
3 0010A030	Oficial primera	19,180	241,980 h	4.641,18
4 0010A020	Capataz	18,840	0,350 h	6,59
5 0010B030	Oficial 1ª ferralla	18,790	28,269 h	531,17
6 0010B010	Oficial 1ª encofrador	18,790	179,489 h	3.372,60
7 0010B200	Oficial 1ª electricista	18,590	150,146 h	2.791,21
8 0010B222	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	18,590	5,000 h	92,95
9 0010B130	Oficial 1ª cerrajero	18,310	570,086 h	10.438,27
10 0010B090	Oficial soldador, alicatador	18,310	60,492 h	1.107,61
11 0010B110	Oficial yesero o escayolista	18,310	9,494 h	173,84
12 0010B230	Oficial 1ª pintura	18,160	26,877 h	488,09
13 0010B250	Oficial 1ª vidriería	17,640	24,900 h	439,24
14 0010B040	Ayudante ferralla	17,630	28,269 h	498,38
15 0010B020	Ayudante encofrador	17,630	179,489 h	3.164,39
16 0010B180	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,630	61,077 h	1.076,79
17 0010B220	Ayudante electricista	17,390	53,350 h	927,76
18 0010B210	Oficial 2ª electricista	17,390	48,396 h	841,61
19 0010B100	Ayudante soldador, alicatador	17,220	62,177 h	1.070,69
20 0010B140	Ayudante cerrajero	17,220	645,961 h	11.123,45
21 0010A050	Ayudante	17,080	94,007 h	1.605,64
22 0010B224	Ayudante Instalador telecomunicación	16,690	5,000 h	83,45
23 0010B240	Ayudante pintura	16,630	26,877 h	446,96
24 0010A060	Peón especializado	16,430	83,517 h	1.372,18
25 0010A070	Peón ordinario	16,300	176,059 h	2.869,76
			Total mano de obra:	55.170,34

Cuadro de materiales

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
1	Arena de río 0/6 mm.	17,080	8,251 m3	140,93
2	Grava machaqueo 40/80 mm.	21,680	28,633 m3	620,76
3	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,380	3,155 t	300,92
4	Yeso blanco en sacos YF	66,860	0,577 t	38,58
5	Desenconfrente p/encofrado metálico	2,070	9,732 l	20,15
6	Aditivo aireante	1,750	15,900 kg	27,83
7	Agua	1,260	4,100 m3	5,17
8	Pequeño material	1,310	2.314,035 ud	3.031,39
9	Madera pino encofrar 26 mm.	260,290	10,325 m3	2.687,49
10	Junta cementosa normal blanco<3mm CG1	0,840	21,932 kg	18,42
11	Hormigón HA-25/P/20/I central	69,770	47,745 m3	3.331,17
12	Hormigón HA-30/P/20/E central	75,700	5,000 m3	378,50
13	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,830	0,048 m3	3,21
14	Hormigón HM-20/P/40/I central	67,320	7,247 m3	487,87
15	Hormigón HM-25/P/20/I central	69,790	45,370 m3	3.166,37
16	Puntas 20x100	7,720	18,966 kg	146,42
17	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 50x50x50	36,700	5,000 ud	183,50
18	Tapa cuadrada PVC 30x30cm	19,560	8,000 ud	156,48
19	Arqueta PP Hidrostantk c/fondo 35x35x60cm	77,360	8,000 ud	618,88
20	Tapa/marco cuadrada HM 50x50cm	18,810	5,000 ud	94,05
21	Tapa p/sifonar arqueta HA 50x50cm	6,560	5,000 ud	32,80
22	Arquet.cuadrada PVC 30x30cm D.max=200	28,710	8,000 ud	229,68
23	Tub.drenaj. HM poroso j.mach.D=200 mm.	6,470	100,820 m	652,31
24	Alambre atar 1,30 mm.	0,850	32,020 kg	27,22
25	Acero corrugado B 400 S/SD	0,660	60,800 kg	40,13
26	Acero corrugado B 500 S/SD	0,710	1.947,960 kg	1.383,05
27	Acero corrugado elab. B 500 S	1,130	267,909 kg	302,74
28	Plancha acero forjado mixto Cofraplus 60	17,200	306,000 m2	5.263,20
29	Acero laminado S 275 JR	1,070	33.298,335 kg	35.629,22
30	Malla 10x10x5 3,087 kg/m2	2,180	100,000 m2	218,00
31	Bovedilla cerámica 50x25x20	1,050	1.890,000 ud	1.984,50
32	Escalera H.A. Tipo U. C/A. Peld. y plana	751,800	1,000 ud	751,80
33	Mortero revoco CSIV-W1	1,100	2,430 kg	2,67
34	Mortero revoco CSIII-W2	0,550	270,000 kg	148,50
35	Techo band.alum.perf.con aislam.	39,100	39,806 m2	1.556,41

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
36	Perfil oculto f.te.ban.aluminio	3,800	37,910 m2	144,06
37	Perfil C 37x37x1,5 mm	2,400	78,000 m	187,20
38	Perfil U 40x40x1,5 mm	2,210	174,000 m	384,54
39	Perfil omega 50x40x1,5 mm	3,490	105,000 m	366,45
40	Torn autotaladrante 5,5x22 mm	0,090	1.300,000 ud	117,00
41	Tornillo HSA 10x90	1,100	100,000 ud	110,00
42	Pequeño material	0,520	100,000 ud	52,00
43	Fieltro geotextil Rooftex 120	0,710	110,000 m2	78,10
44	Fieltro geotextil Texxam 1000	1,430	110,000 m2	157,30
45	Fieltro geotextil 125 g/m2	0,960	267,173 m2	256,49
46	Imprim.asfáltica Curidán	1,020	30,000 kg	30,60
47	Lám. Polydan 180-60/GP elast gris (negro)	6,370	110,000 m2	700,70
48	Lám. Super Morterplas 4,8 kg.	11,950	110,000 m2	1.314,50
49	Coqui.lana vid.D=21;1/2" e=30	2,100	8,000 m	16,80
50	P.polies.extr. Roofmate-SL-A-50	19,660	105,000 m2	2.064,30
51	Bald.gres prensado 20x20 cm.	20,360	120,626 m2	2.455,95
52	Rodapié marfil 8x20 cm.	3,320	126,109 m	418,68
53	Bald.gres 25x25 cm. esmaltado	19,140	3,240 m2	62,01
54	Rodapié gres 25x8 cm.	4,170	78,015 m	325,32
55	Pegamento s/madera	3,170	122,881 kg	389,53
56	Mamperlán pino 7x5 cm.	9,380	10,800 m	101,30
57	Parque.robl. 25x5x1 cm.	15,080	117,296 m2	1.768,82
58	Rodapié chapado roble 7x1,6 cm.	2,070	92,022 m	190,49
59	Rodapié roble 7x1,6 cm.	3,200	128,467 m	411,09
60	Balaustre redondo mármol pulido h=75cm	37,180	43,200 ud	1.606,18
61	Pasam.mármol a=14 L=100cm	81,830	11,340 ud	927,95
62	Cola blanca especial prefab. hormigón	0,940	16,200 kg	15,23
63	Clavija especial unión prefab.hormigón	10,470	172,800 ud	1.809,22
64	Losa mármol pulido L=100cm base=18cm	95,290	11,340 ud	1.080,59
65	Premarco aluminio	6,260	2.164,500 m	13.549,77
66	Palastro 15 mm.	0,730	472,000 kg	344,56
67	Puerta luna Templox inc 2090x896	97,540	2,000 ud	195,08
68	Puerta luna Templox color 2190x796	108,570	1,000 ud	108,57
69	Pernio alto 54 mm	13,500	3,000 ud	40,50
70	Pernio bajo 54 mm	19,610	3,000 ud	58,83

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
71	Punto de giro alto	7,590	3,000 ud	22,77
72	Punto de giro bajo	20,000	3,000 ud	60,00
73	Tapa de freno	8,880	3,000 ud	26,64
74	Caja de freno	6,950	3,000 ud	20,85
75	Mecanismo freno	89,340	3,000 ud	268,02
76	Cerradura llave y manivela	37,620	3,000 ud	112,86
77	Vidrio cámara templado 6/12/laminado 4+4	40,000	333,000 m2	13.320,00
78	Espuma acrílica estruct. VHB 15 mm.	8,040	333,000 m2	2.677,32
79	Limpiador VHB	0,050	333,000 ud	16,65
80	Imprimación Silano	0,100	333,000 m2	33,30
81	Imprimación 94	0,100	333,000 m2	33,30
82	Tapa polietileno 125kN 40x40	45,920	8,000 ud	367,36
83	C.aisl.l.halóg.RZl-k 0,6/1kV 1x50mm2 Cu	6,220	140,000 m	870,80
84	C.aisl.l.halóg.RZl-k 0,6/1kV 1x70mm2 Cu	8,960	40,000 m	358,40
85	Módulo medida 2 cont. monof.	195,790	1,000 ud	195,79
86	Módulo seccionamiento 3 fus.	193,060	1,000 ud	193,06
87	Cableado de módulos	18,550	1,000 ud	18,55
88	Caja empotrar 2x12	6,190	1,000 ud	6,19
89	Diferencial ABB 2x40A a 30mA tipo AC	120,140	2,000 ud	240,28
90	PIA ABB (I+N) 10A, 6/10kA curva C	36,990	1,000 ud	36,99
91	PIA ABB (I+N) 16A, 6/10kA curva C	37,740	3,000 ud	113,22
92	PIA ABB (I+N) 20A, 6/10kA curva C	39,000	1,000 ud	39,00
93	PIA ABB (I+N) 25A, 6/10kA curva C	39,660	3,000 ud	118,98
94	PIA ABB 2x40A, 6/10kA curva C	59,510	2,000 ud	119,02
95	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,250	299,940 m	74,99
96	Cond. rígi. 750 V 10 mm2 Cu	2,040	60,000 m	122,40
97	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,220	149,970 m	32,99
98	Tubo PVC corrug.forrado M 32/gp7	0,790	40,610 m	32,08
99	Tubo PVC corrug.forrado M 40/gp7	1,100	17,220 m	18,94
100	Tubo PVC corrug.forrado M 63/gp7	2,120	8,000 m	16,96
101	Tubo PVC rígi. der.ind. M 63/gp5	1,720	45,000 m	77,40
102	Canaleta PVC tapa ext. 40x100 mm	9,980	12,000 m	119,76
103	Caja empotrar 2 módulos (CA2E)	7,430	37,000 ud	274,91
104	Marco y bastidor 2 módulos (MB2E)	5,690	37,000 ud	210,53
105	Mód.schuko doble RED 2P+TT 16A (MP02)	10,480	74,000 ud	775,52

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
106	Módulo para 1-4 RJ11-RJ45 (MD00)	8,230	37,000 ud	304,51
107	Regleta de superficie 2x58 W. AF	22,510	47,000 ud	1.057,97
108	Lum.emp.dif.prismático 2x18 W. AF	67,640	9,000 ud	608,76
109	Lum.emp.ópt.semibrill. 2x36 W AF	176,720	28,000 ud	4.948,16
110	Lámp.flu.compa.2G11 36 W.	5,300	56,000 ud	296,80
111	Tubo fluorescente 18 W./830-840-827	2,660	18,000 ud	47,88
112	Tubo fluorescente 58 W./830-840-827	4,270	94,000 ud	401,38
113	D-150 sup./emp. IP42 ó IP65 IK04 140lm.1h.	36,610	34,000 ud	1.244,74
114	Tubo cobre rígido 26/28 mm.	8,200	1,000 m	8,20
115	Flotador polietileno y boya 1"	221,740	1,000 ud	221,74
116	Depósito polip.C. c/tapa,1.000 l.	258,060	1,000 ud	258,06
117	Junta tubo fund.ac.inox. 100 mm.	5,770	6,000 ud	34,62
118	Tubo fundición gris SMU plus 100 mm.	29,460	1,500 m	44,19
119	Collarín bajante PVC c/cierre D110mm.	1,500	78,750 ud	118,13
120	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	1,190	24,518 m	29,18
121	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 40mm	1,560	102,914 m	160,55
122	Bote sifón.PVC c/t. inox.5 tomas	6,210	4,000 ud	24,84
123	Sifón botella PVC sal.horiz.32mm 1 1/4"	3,540	14,000 ud	49,56
124	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3,920	6,000 ud	23,52
125	Válvula desagüe ducha D60 inox.	26,350	1,000 ud	26,35
126	Sifón de fundición D=100 mm. 25x25	19,210	3,000 ud	57,63
127	Codo polibutileno 25 mm	2,750	5,166 ud	14,21
128	Te polibutileno 22 mm	2,020	12,183 ud	24,61
129	Manguito polibutileno 22 mm	1,500	8,122 ud	12,18
130	Manguito polibutileno 25 mm	1,910	3,444 ud	6,58
131	Tubo polibutileno en rollo 22 mm	2,960	40,610 m	120,21
132	Tubo polibutileno t.recto 25 mm	3,560	17,220 m	61,30
133	Tubo PVC evac.serie B j.peg.32mm	1,190	4,200 m	5,00
134	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	1,930	6,000 m	11,58
135	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	4,660	56,250 m	262,13
136	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 110 mm.	5,000	66,000 m	330,00
137	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,320	4,000 ud	5,28
138	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 110mm.	3,080	40,500 ud	124,74
139	Injerto M-H 45° PVC evac. j.peg. 110mm.	5,220	13,500 ud	70,47
140	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm.	0,570	28,000 ud	15,96

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
141	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,010	4,000 ud	4,04
142	Válvula esfera latón roscar 1"	7,710	2,000 ud	15,42
143	Llave paso empot.mand.redon.18mm	9,200	16,000 ud	147,20
144	Llave paso empot.mand.redon.22mm	9,520	26,000 ud	247,52
145	Llave paso empot.mand.redon.28mm	12,010	3,000 ud	36,03
146	Válv.retención latón roscar 1"	6,040	1,000 ud	6,04
147	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	4,340	42,000 ud	182,28
148	Válvula de escuadra 1/2" x 3/8" x 10	3,860	2,000 ud	7,72
149	Codo latón 90° 40 mm-1 1/4"	9,180	10,660 ud	97,86
150	Codo latón 90° 50 mm-1 1/2"	13,200	44,745 ud	590,63
151	Racor latón roscar 1"	3,410	1,000 ud	3,41
152	Enlace mixto latón macho 40mm.-1 1/4"	7,900	5,330 ud	42,11
153	Enlace mixto latón macho 50mm.-1 1/2"	11,130	22,373 ud	249,01
154	Espejo 82x100cm.c/apliques luz	340,000	6,000 ud	2.040,00
155	sugeva	184,000	5,000 ud	920,00
156	Dosif.jabón c/puls.1 l. ABS blanco/negro	13,900	4,000 ud	55,60
157	Dispensador p.higiénico indust.epoxi bla	28,500	6,000 ud	171,00
158	Dispen.toalla pleg.c/z. a.inox.	56,000	6,000 ud	336,00
159	MALTA	143,000	1,000 ud	143,00
160	BRAVA	66,800	6,000 ud	400,80
161	VICTORIA	50,400	1,000 ud	50,40
162	Monomando fregadero vert.diseño curvilíneo	69,610	1,000 ud	69,61
163	BRAVA	42,640	6,000 ud	255,84
164	VICTORIA	45,280	6,000 ud	271,68
165	BRAVA	41,900	6,000 ud	251,40
166	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,000	6,000 ud	12,00
167	Inod.t.bajo c/tapa-mec.b.Victoria	189,200	6,000 ud	1.135,20
168	Lavabo 60x47cm. bla. Dama	94,700	6,000 ud	568,20
169	Tubería de cobre D=51/54 mm e=1,5mm	17,920	4,000 m	71,68
170	Calentador a gas de 7,0 a 19,2 kW.	428,000	1,000 ud	428,00
171	Caldera fundic. 39.000 kcal/h.	1.088,000	1,000 ud	1.088,00
172	Depósito p.enterr.gasóleo 3.000 l.	1.775,000	1,000 ud	1.775,00
173	Boca de carga 3" Campsa	42,800	1,000 ud	42,80
174	Valv. red. de presión 1/2"	59,550	1,000 ud	59,55
175	Avisador de reserva	233,440	1,000 ud	233,44

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
176	Cortafuegos tipo T 1 1/2	17,000	1,000 ud	17,00
177	Elemento de fundición N-80/3D	20,050	222,000 ud	4.451,10
178	Llave monogiro 3/8"	7,100	22,200 ud	157,62
179	Purgador automático	0,960	22,200 ud	21,31
180	Soporte radiador panel	0,800	111,000 ud	88,80
181	Detentor 3/8" recto	6,600	22,200 ud	146,52
182	Tapón 1"	0,980	53,280 ud	52,21
183	Tubo PVC D=32 mm.i/acc.	1,950	10,000 m	19,50
184	Tuber.cobre D=10/12 mm.i/acc.	3,460	10,000 m	34,60
185	Tuber.cobre D=20/22 mm.i/acc.	5,960	8,000 m	47,68
186	Tub.C-PVC Friatherm D20 mm.PN-25 SDR 9,0	5,230	66,220 m	346,33
187	Tub.C-PVC Friatherm D40 mm.PN-25 SDR 9,0	16,070	126,570 m	2.033,98
188	Tub.C-PVC Friatherm D50 mm.PN-25 SDR 9,0	28,550	62,930 m	1.796,65
189	Codo 90° C-PVC Friatherm D20 mm.	1,790	19,866 ud	35,56
190	Manguito unión C-PVC Friatherm D20 mm.	1,090	6,622 ud	7,22
191	Manguito unión C-PVC Friatherm D40 mm.	5,340	12,657 ud	67,59
192	Manguito unión C-PVC Friatherm D50 mm.	7,210	6,293 ud	45,37
193	Te C-PVC Friatherm D40 mm.	10,160	37,971 ud	385,79
194	Te C-PVC Friatherm D50 mm.	15,390	18,879 ud	290,55
195	Válvula de esfera 1/2"	5,800	2,000 ud	11,60
196	Válvula mariposa 4"	96,850	5,000 ud	484,25
197	Chimenea vent D=250 mm.	105,000	3,000 m	315,00
198	Adaptador caldera D=250 mm	57,400	1,000 ud	57,40
199	Chimenea acero galv. D=125 mm	7,800	1,000 m	7,80
200	Termómetro, manómetro y purgador	24,500	1,000 ud	24,50
201	Cinta de aluminio Climaver	10,800	14,769 ud	159,51
202	Conducto flexiver clima D=254	6,750	98,460 m	664,61
203	Manguito corona D=254	4,300	49,230 ud	211,69
204	Roof-Top 17.600 W.	4.886,050	2,000 ud	9.772,10
205	Rejilla impul.200x200 d.d.c/comp	22,100	42,000 ud	928,20
206	Unidad control de 8 módulos	2.985,600	1,000 ud	2.985,60
207	Módulo entrada pupitre micro.	150,800	1,000 ud	150,80
208	Módulo mensajes digitales	510,200	1,000 ud	510,20
209	Etapa de potencia 4x60 W	1.040,650	1,000 ud	1.040,65
210	Módulo control etapa potencia	130,000	1,000 ud	130,00

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
211	Unidad supervisión de 10 módulos	1.950,100	1,000 ud	1.950,10
212	Módulo supervisión	479,800	1,000 ud	479,80
213	Chasis fuentes aliment.	220,300	1,000 ud	220,30
214	Fuente alimentación	635,800	1,000 ud	635,80
215	Pupitre microfónico	1.120,100	1,000 ud	1.120,10
216	Armario 19" (10 unidades)	339,850	5,000 ud	1.699,25
217	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	59,320	5,000 ud	296,60
218	Extintor CO2 5 kg. de acero	130,250	2,000 ud	260,50
219	Señal poliprop. 297x420mm.no fotol.	4,400	24,000 ud	105,60
220	Detector analógico iónico humos	55,040	3,000 ud	165,12
221	Detector de inundación a 230 V	58,700	2,000 ud	117,40
222	Detector de gas a 230 V	81,600	1,000 ud	81,60
223	Ascensor normal 4 para.4 pers.2v	18.327,870	1,000 ud	18.327,87
224	P. pl. económica b/color Mate	2,110	61,085 l	128,89
225	Barniz poliuret. monocomp. parquet-madera	12,180	100,539 l	1.224,57
226	Minio electrolítico	12,580	317,127 l	3.989,46
227	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	8,080	9,774 l	78,97
228	Pint. renovación chapas Revetón Rev'metal	20,270	19,800 kg	401,35
229	Pequeño material	1,070	48,868 ud	52,29
			Importe total:	198.420,21

Venta de Baños
 Ingeniería en Tecnologías
 industriales
 Elena Reyero

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)

Cuadro de maquinaria

Cuadro de maquinaria

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 M02GT320	Mont/desm. grúa torre 40 m. flecha	3.154,890	0,039 ud	123,04
2 M02GT300	Mont/desm. grúa torre 30 m. flecha	2.852,010	0,196 ud	558,99
3 M02GT380	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m.	1.438,430	0,235 ud	338,03
4 M02GT250	Alquiler grúa torre 40 m. 1000 kg.	1.066,490	0,235 mes	250,63
5 M02GT210	Alquiler grúa torre 30 m. 750 kg.	881,900	1,175 mes	1.036,23
6 M02GE050	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	131,510	8,462 h	1.112,84
7 M02GT360	Contrato mantenimiento	104,430	1,410 mes	147,25
8 M02GE210	Grúa telescópica s/cam. 51-65 t.	96,150	0,300 h	28,85
9 M02GE020	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	66,180	5,500 h	363,99
10 M02GT370	Alquiler telemando	49,760	1,410 mes	70,16
11 M05EN030	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	46,500	9,584 h	445,66
12 M07CG010	Camión con grúa 6 t.	43,390	60,615 h	2.630,08
13 M05RN030	Retrocargadora neumáticos 100 CV	38,420	0,569 h	21,86
14 M05EN010	Excav.hidráulica neumáticos 67 CV	34,720	0,332 h	11,53
15 M05RN020	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,840	0,700 h	22,99
16 M07CB010	Camión basculante 4x2 10 t.	31,610	0,910 h	28,77
17 M01HE010	Bomb.horm.estacionaria 10-25 m3/h.	23,720	6,890 h	163,43
18 M02GT002	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	18,840	27,000 h	508,68
19 M13CP110	Puntal telesc. normal 3,1m	13,620	1,890 ud	25,74
20 M11HV120	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	7,960	14,946 h	118,97
21 M11HR020	Regla vibrante eléctrica 3 m.	7,530	10,000 h	75,30
22 M07N060	Canon de desbroce a vertedero	6,170	11,380 m3	70,21
23 M12O010	Equipo oxicorte	2,690	1,900 h	5,11
24 M03HH020	Hormigonera 200 l. gasolina	2,540	0,043 h	0,11
25 M12T010	Taladro eléctrico	1,440	33,000 h	47,52
26 M13EA510	Panel metálico-fenól. 3,00x1,00	1,080	113,220 d	122,28
27 M13EA520	Grapa unión paneles met.	0,080	226,440 d	18,12
28 M13EA530	Tuerca palomilla	0,020	45,288 d	0,91
29 M13EA540	Placa tuerca palomilla	0,020	45,288 d	0,91
30 M13EA550	Barra dywidag 1,00 m.	0,020	113,220 d	2,26
			Total maquinaria:	8.350,45

Cuadro de maquinaria

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
-------------	-------------------------------	--------	----------	-------

Cuadro de precios n° 1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	2,40	DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
2	m3 Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	15,76	QUINCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	8,96	OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4	ud Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	106,69	CIENTO SEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5	ud Arqueta prefabricada polipropileno Hidrostant registrable de 35x35x60 cm., incluso marco y tapa de polietileno con resistencia B-125. Colocada sobre capa de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	140,56	CIENTO CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6	ud Arqueta prefabricada registrable de PVC de 30x30 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	81,87	OCHENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7	m Tubería enterrada de drenaje, de hormigón poroso, de 200 mm. de diámetro interior. Colocada en zanja revestida con geotextil de 125 g/m2. sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo y cierre con doble solapa de paquete filtrante con el propio geotextil, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	37,35	TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
8	m3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME , EHE-08 y CTE-SE-C.	202,58	DOSCIENTOS DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9	m2 Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.	22,64	VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
10	m2 Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	9,74	NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	2,16	DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
12	kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A.	2,79	DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13	kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para viguetas de forjados, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
14	m2 Forjado 20+4 cm. formado por vigueta de acero laminado IPN-160 separadas 60 cm. entre ejes, bovedilla cerámica de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 4 cm. de hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, i/armadura (1,80 kg/m2), terminado. (Carga total 650 kg/m2). Según normas NTE y EHE-08.	100,49	CIEN EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15	m2 Perfil de acero para forjado mixto colaborante Cofraplus 60 de Arval by ArcelorMittal, cumpliendo con las especificaciones requeridas por la normativa vigente. No incluye materiales auxiliares. Se mediría en m2 según proyecto	25,75	VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
16	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	25,78	VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
17	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	27,28	VEINTISIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
18	ud Escalera prefabricada tipo U compuesta por losa de hormigón armado HA-25 y acero B-500-S de y peldaños de hormigón en masa (16 peldaños), con meseta plana. Apoyo en forjado mediante angular metálico embebido en la losa de escalera, incluso transporte, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminada según EHE-08 y CTE. Medición por unidad de escalera necesaria para subir de planta a planta.	830,66	OCHOCIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
19	m2 Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	1,72	UN EURO CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
20	m2 Falso techo desmontable de bandeja de aluminio perforado de 1500x300 mm., en aluminio prelacado colores pastel, con aislamiento acústico tipo flocaje autoadherido, suspendido por perfilera oculta, i/p.p. de suspensiones, elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	57,71	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
21	m2 Estructura metálica ligera para cubierta no habitable, con cerchas formadas con perfiles ligeros metálicos obtenidos por laminación en frío de la chapa galvanizada, colocadas cada 1,20 m. y correas cada 1,00 m., con perfil C en pares, correas, pies derechos, tirante y celosía, y con perfil U en durmientes y arriostramientos, con dimensiones determinadas y condicionadas por el cálculo estructural, pudiendo ser de la gama base 40 mm. o de 50 mm., uniones mediante tornillos, totalmente instalado, i/replanteo, fijación, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	27,67	VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
22	m2 Cubierta constituida por formación de pendientes con hormigón celular de espesor medio 5 cm., con terminación endurecida, membrana impermeabilizante monocapa no adherida, formada por lámina betún plastomérico APP con doble armadura de film de polietileno (PE) tipo Super Morterplas 4,8 kg. con designación LBM-48-PE+PE, capa separadora de poliéster con una resistencia al punzonamiento estático CBR de 100 N, tipo Rooftex 120, capa aislamiento térmico de poliestireno extruído de resistencia a la compresión de 3 kp/cm2 y de espesor 50 mm Roofmate SL, capa separadora de polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 1500 N tipo Texxam 1000, listo para proceder al acabado.	56,74	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
23	m2 Impermeabilización monocapa autoprottegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún elastómero SBS Polydan 180-60/GP elast gris (negro), con armadura de fieltro de poliéster de gran gramaje y resistencia mecánica, autoprottegida con gránulos de pizarra, totalmente adherida al soporte con soplete. Cumple la norma UNE 104-402/96. Según membrana GA-1. Cumple con los requisitos del C.T.E.	12,02	DOCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
24	m2 Solado de gres prensado en seco (BIIa-BIb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 20x20 cm. color marfil, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, i/rejuntado con lechada tapajuntas CG1 s/EN-13888 Ibersec junta fina blanco y limpieza, s/NTE-RSR-2, i/rodapié del mismo material de 8x20 cm., medido en superficie realmente ejecutada.	51,72	CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
25	m Rodapié de gres esmaltado en piezas de 8x25 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR, medido en su longitud.	9,28	NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
26	m Forrado de peldaño formado por huella de piezas de gres esmaltado de 25x25 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), tabica enfoscada con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-10) y mamperlán de madera de pino de 7x5 cm., i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-20 y NTE-RPE-5, medido en su longitud.	37,08	TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
27	m2 Pavimento de hormigón armado HA-30/P/20/E, de 5 cm de espesor, con malla electrosoldada de 10x10x5, i/corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión.	13,00	TRECE EUROS
28	m2 Parquet con tablillas de roble de 25x5x1 cm. en damas, categoría natural (s/UNE 56809-2:1986), colocado con pegamento, acuchillado, lijado y tres manos de barniz de poliuretano de dos componentes P-6/8, s/NTE-RSR-12 y RSR-27, i/p.p. de recortes y rodapié del mismo material, medida la superficie ejecutada.	56,25	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
29	m Rodapié de aglomerado chapado en roble de 7x1,6 cm., barnizado en fábrica, clavado en paramentos, s/NTE-RSR-27, medido en su longitud.	4,21	CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
30	m Balaustrada sobre muro de 15 cm. de espesor, formada por balaustres redondos de mármol pulido de 75 cm. de altura, dispuestos cada 20 cm. aproximadamente, sobre losas/cubremuros de mármol pulido y rematado superiormente con pasamanos del mismo material. Todo ello recibido con cola especial para hormigón prefabricado y reforzado con clavijas; i/roturas, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FDB, medida en su longitud.	544,88	QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
31	ud Puerta de vidrio templado transparente, incolora, de 10 mm. tipo Templex, de 2090x896, incluso herrajes, freno y cerradura de acero inoxidable, con llave y manivela, instalada, según NTE-FVP.	454,71	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
32	ud Puerta de vidrio templado transparente, en color, de 10 mm. tipo Templex, de 2190x796, incluso herraje, freno y cerradura de acero inoxidable con llave y manivela, instalada, según NTE-FVP.	490,61	CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
33	m2 Módulo de fachada acristalada sin marco exterior visible, constituido por un vidrio de cámara unido a un pre-marco interior de aluminio con sistema de cinta estructural de color negro, gris o blanco, marco con calce de apoyo del peso estático del vidrio conforme a la normativa UNE EN 13022, el sistema incorpora cinta estructural (marcado CE de sellante estructural según DIT ETA-09/0024), limpiador, imprimación Silano para vidrio e imprimación para marco metálico.	97,01	NOVENTA Y SIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
34	ud Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de 2x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con circuitos adicionales para calefacción, aire acondicionado, secadora y gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	706,72	SETECIENTOS SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
35	m Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,65	SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
36	m Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x50) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	47,29	CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
37	m Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x70) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	58,58	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
38	m Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	29,55	VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
39	ud Suministro y colocación de caja de empotrar en pared, mampara o pladur de 2 módulos dobles MM Dataelectric con marcado CE según normativa UNE 20 451:1997 de medidas 116x127x63 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CA2E + MB2E (incluye cubeta, marco y separador energía-datos) de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 2 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 2 conectores RJ11 - RJ45	79,22	SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
40	ud Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores monofásicos, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores monofásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornes de neutro de 25 mm ² , 2 bloques de bornes de 2,5 mm ² y 2 bloques de bornes de 25 mm ² para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm ² para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm ² para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	475,57	CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
41	ud Bloque autónomo de emergencia Dunna D-150 de Normalux, para superficie (posibilidad de instalación empotrable, estanca ofijación a pared mediante accesorio adicional) de 140 lúmenes, 1 hora de autonomía, lámpara F6T5(6W), batería 3,6 V · 1,5 Ah (níquel-cadmio alta temperatura), alimentación 230 V · 50/60 Hz, tiempo de carga 24 horas, IP 42, IK 04, telemandable y medidas 327x125x55,5 mm. Fabricado según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.	50,54	CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
42	ud Luminaria de empotrar, de 2x18 W. con difusor en metacrilato prismático transparente, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero galvanizado esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	91,33	NOVENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
43	ud Luminaria de empotrar para 2 lámparas fluorescentes compactas de 36 W./840. Con chasis de chapa de acero pintada de color blanca y sistema óptico de espejo de brillo semi-elevado de aluminio de alta calidad, con reflectores laterales parabólicos y lamas parabólicas con partes superiores Fresnel. Cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60°, la de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 19(752). La luminaria se suministra con equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, cebador, portalámparas y lámparas fluorescentes compactas de nueva generación. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	209,12	DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
44	ud Regleta de superficie de 2x58 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	44,45	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
45	ud Sistema modular de difusión de música y alarma por voz para evacuación de emergencia (mensaje pregrabados digitales), de acuerdo con la normativa UNE-EN 60849, formado por una unidad de control general, una unidad de supervisión con módulo de supervisión de 2 salidas, una etapa de potencia 4x60 WRMS ,pupitre microfónico y alimentación (no se incluye alimentación de emergencia). Instalado y probado.	11.438,72	ONCE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
46	ud Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 1000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya de 1", válvula antirretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	607,65	SEISCIENTOS SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
47	m Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPA de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	12,75	DOCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
48	m Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	16,08	DIECISEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
49	m Tubería de polibutileno de 22 mm. de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, ss/CTE-HS-4.	7,79	SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
50	m Tubería de polibutileno de 25 mm. de diámetro, UNE-ISO-15876, en tramos rectos, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	9,24	NUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
51	ud Suministro y colocación de válvula de paso de 18 mm. 1/2" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	13,46	TRECE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
52	ud Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	13,79	TRECE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
53	ud Suministro y colocación de válvula de paso de 28 mm. 1" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	16,36	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
54	m Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	13,36	TRECE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
55	ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.	19,76	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
56	ud Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	11,18	ONCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
57	ud Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 100 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 100 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.	58,81	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
58	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	10,76	DIEZ EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
59	ud Plato de ducha de porcelana, de 90x90 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.	242,30	DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
60	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 60x47 cm., para colocar empotrado, en encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifería monomando, con aireador, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	179,10	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
61	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	227,33	DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
62	ud Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando cromada para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador monomando con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm., grifería para lavabo, con aireador y grifería para bidé y regulador de chorro a rótula, instalados con llaves de escuadra cromadas del 1/2".	203,67	DOSCIENTOS TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
63	ud Suministro y colocación de grifería monomando vertical para fregadero (sin incluir fregadero) formado por mezclador con aireador, caño giratorio y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm.	89,62	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
64	ud Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.	358,10	TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
65	ud Suministro y colocación de encimera de mármol nacional, de 126 cm. de largo, y 2 cm. de grueso, con faldón frontal de 15 cm. y regleta pulida y con los bordes biselados, incluso con agujero para la instalación posterior de un lavabo de 1 seno, montada con los anclajes precisos, y sellada con silicona.	246,62	DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
66	ud Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido con pulsador de 1 l., depósito fumé transparente y tapa de ABS blanco o negro, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	20,24	VEINTE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
67	ud Suministro y colocación de dispensador de papel higiénico industrial 250/300 m., con carcasa metálica acabado en epoxi blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	35,28	TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
68	ud Suministro y colocación de dispensador de toalla de papel plegada C/Z con carcasa de acero inoxidable AISI-304, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	63,60	SESENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
69	ud Caldera fundición de 39.000 kcal/h para calefacción de gasóleo, instalada, i/quemador, equipo de control formado por termómetro, termostatos de regulación y seguridad con rearme manual, red de tuberías de cobre aisladas, hasta cuarto de calderas.	1.961,80	MIL NOVECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
70	ud Depósito de gasóleo C de 3.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación de 300 micras de resina de poliuretano, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" tipo CAMPSA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.	2.635,35	DOS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
71	m Tubería de C-PVC de D20 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-4 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión por soldadura en frío a presión, asientos cónicos, clasificado B-s1-d0 según UNE-EN 13501 de aplicación incluso en escaleras protegidas y recintos de protección especial según documento básico SI del CTE, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.	9,04	NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
72	m Tubería de C-PVC de D40 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-4 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión por soldadura en frío a presión, asientos cónicos, clasificado B-s1-d0 según UNE-EN 13501 de aplicación incluso en escaleras protegidas y recintos de protección especial según documento básico SI del CTE, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.	23,23	VEINTITRES EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
73	m Tubería de C-PVC de D50 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-4 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión por soldadura en frío a presión, asientos cónicos, clasificado B-s1-d0 según UNE-EN 13501 de aplicación incluso en escaleras protegidas y recintos de protección especial según documento básico SI del CTE, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.	37,89	TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
74	ud Válvula de mariposa PN-10 de 4", instalada, i/pequeño material y accesorios.	156,91	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
75	ud Elemento fundición N-80/3 tipo clásico 3 columnas h=57 cm., potencia 115,8 kcal/h., i/p.p. de llave monogiro de 3/8", tapones, detentores, purgador, instalado sobre soportes.	26,25	VEINTISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
76	ud Calentador de agua a gas para el servicio de A.C.S. instantánea. Cámara de combustión abierta y tiro natural. Encendido eléctrico y seguridad por termopar (sin piloto). Sistema de alimentación eléctrica por batería de 1,5 V. Quemador multigás. Disponible en gas natural y G.L.P. Ajuste automático de la potencia de 7,0 a 19,2 kW. Selector de temperatura de A.C.S. Selector de temperatura de acs de 35°C a 60°C. Caudal en A.C.S. de 2 a 11 l/min. Estabilizador del caudal de agua y sistema antical. Sonda de control de gases y sistema de diagnosis de averías. Dimensiones 580 x 310 x 220 mm.	484,75	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
77	m Conducto flexible, de 254 mm. de diámetro, para distribución de aire climatizado, formado por dos tubos concéntricos, el interior con enrollamiento en hélice con espiral de alambre y bandas de aluminio con poliéster y el exterior con manga de poliéster y aluminio reforzado, en el núcleo incorpora fieltro de lana de vidrio que confiere altas prestaciones termoacústicas, reacción al fuego M1 y temperaturas de uso entre -20°C y 250°C, i/p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos.	14,82	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
78	ud Rejilla de impulsión doble deflexión con fijación invisible 200x200 con compuerta, y láminas horizontales ajustables individualmente en aluminio extruido, instalada, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-24/26.	42,70	CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
79	ud Roof-Top solo frío con ventiladores interiores centrifugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 17.600 W., formada por compresor hermético alternativo, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexionado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando.	5.667,44	CINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
80	ud Instalación completa de ascensor eléctrico de adherencia en calidad normal con dos velocidades 1 m/s. y 0,25 m/s., 4 paradas, 320 kg. de carga nominal para un máximo de 4 personas, cabina con paredes en laminado plástico con medio espejo color natural, placa de botonera en acero inoxidable, piso vinilo color, con rodapié, embocadura y pasamanos en acero inoxidable, puerta automática telescópica en cabina y automática en piso de acero inoxidable satinado, maniobra universal simple, instalado, con pruebas y ajustes. s/R.D. 1314/97	18.877,71	DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
81	ud Detector iónico de humos provisto de cámara iónica, microprocesador, salida de alarma remota, sistema de identificación individual y autochequeo, incluso montaje en zócalo convencional, con caja de derivación y módulo aislador bidireccional en zócalo. Desarrollado según Norma UNE EN54-7. Certificado por AENOR. Medida la unidad instalada.	84,48	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
82	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	69,57	SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
83	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	135,85	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
84	ud Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	5,38	CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
85	ud Detector de inundación formado por fuente de alimentación con transformador, módulo electrónico con led de alarma y servicio, zumbador de alarma relé encapsulado con salida libre de tensión y entrada de sondas detectoras de agua. Montado en carcasa de 130x70x50 mm. Puede conectarse a centralitas de alarma de fuego o intrusión.	70,04	SETENTA EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
86	ud Detector de presencia de gas natural, butano y propano. Se encuentra formado por fuente de alimentación con transformador, sensor, leds de alarma y servicio, zumbador de alarma, ajuste de sensibilidad y relé encapsulado con salida libre de tensión. Posibilidad de conexión con centralita. Montado en carcasa de 130x70x50 mm.	93,63	NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
87	m2 Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	5,04	CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
88	m2 Pintura para la protección y renovación de chapas prelacadas o galvanizadas con base acrílica en fase acuosa Revetón Rev'Metal de Revetón para protección de superficies metálicas, aplicado en dos o tres manos a un consumo total mínimo de 150 gr/m2 según ficha técnica del producto.	12,49	DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
89	m Tubería para gas en cobre de 1,5 mm. de espesor de D=51/54 mm, para redes de distribución, incluso p.p. de accesorios y pruebas de presión, excavación, reposición de zanja y protección del tubo.	32,78	TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Venta de Baños
Ingeniería en Tecnologías industriales
Elena Reyero

Cuadro de precios nº 2

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1	m3 de Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	0,41	
	Maquinaria	1,92	
	3 % Costes Indirectos	0,07	
			2,40
2	m3 de Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	2,28	
	Maquinaria	13,02	
	3 % Costes Indirectos	0,46	
			15,76
3	m3 de Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.		
	Maquinaria	8,70	
	3 % Costes Indirectos	0,26	
			8,96
4	ud de Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
	Mano de obra	34,35	
	Maquinaria	4,60	
	Materiales	64,63	
	3 % Costes Indirectos	3,11	
			106,69
5	ud de Arqueta prefabricada polipropileno Hidrostant registrable de 35x35x60 cm., incluso marco y tapa de polietileno con resistencia B-125. Colocada sobre capa de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
	Mano de obra	13,02	
	Materiales	123,45	
	3 % Costes Indirectos	4,09	
			140,56
6	ud de Arqueta prefabricada registrable de PVC de 30x30 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
	Mano de obra	31,07	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	Materiales	48,42	
	3 % Costes Indirectos	2,38	
			81,87
7	m de Tubería enterrada de drenaje, de hormigón poroso, de 200 mm. de diámetro interior. Colocada en zanja revestida con geotextil de 125 g/m2. sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo y cierre con doble solapa de paquete filtrante con el propio geotextil, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.		
	Mano de obra	16,38	
	Materiales	19,88	
	3 % Costes Indirectos	1,09	
			37,35
8	m3 de Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME , EHE-08 y CTE-SE-C.		
	Mano de obra	65,03	
	Maquinaria	2,87	
	Materiales	128,37	
	Medios auxiliares	0,41	
	3 % Costes Indirectos	5,90	
			202,58
9	m2 de Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.		
	Mano de obra	13,11	
	Maquinaria	5,28	
	Materiales	2,07	
	Medios auxiliares	1,52	
	3 % Costes Indirectos	0,66	
			22,64
10	m2 de Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.		
	Mano de obra	2,48	
	Materiales	6,98	
	3 % Costes Indirectos	0,28	
			9,74

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
11	kg de Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.		
	Mano de obra	0,53	
	Materiales	1,39	
	Medios auxiliares	0,18	
	3 % Costes Indirectos	0,06	
			2,16
12	kg de Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A.		
	Mano de obra	1,07	
	Materiales	1,46	
	Medios auxiliares	0,18	
	3 % Costes Indirectos	0,08	
			2,79
13	kg de Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para viguetas de forjados, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A.		
	Mano de obra	0,53	
	Maquinaria	0,22	
	Materiales	1,25	
	3 % Costes Indirectos	0,06	
			2,06
14	m2 de Forjado 20+4 cm. formado por vigueta de acero laminado IPN-160 separadas 60 cm. entre ejes, bovedilla cerámica de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 4 cm. de hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, i/armadura (1,80 kg/m2), terminado. (Carga total 650 kg/m2). Según normas NTE y EHE-08.		
	Mano de obra	29,87	
	Maquinaria	7,84	
	Materiales	59,80	
	Medios auxiliares	0,05	
	3 % Costes Indirectos	2,93	
			100,49
15	m2 de Perfil de acero para forjado mixto colaborante Cofraplus 60 de Arval by ArcelorMittal, cumpliendo con las especificaciones requeridas por la normativa vigente. No incluye materiales auxiliares. Se medirá en m2 según proyecto		
	Mano de obra	7,46	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	Materiales	17,54	
	3 % Costes Indirectos	0,75	25,75
16	ud de Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.		
	Mano de obra	14,92	
	Maquinaria	0,13	
	Materiales	9,98	
	3 % Costes Indirectos	0,75	25,78
17	ud de Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.		
	Mano de obra	14,92	
	Maquinaria	0,13	
	Materiales	11,44	
	3 % Costes Indirectos	0,79	27,28
18	ud de Escalera prefabricada tipo U compuesta por losa de hormigón armado HA-25 y acero B-500-S de y peldaños de hormigón en masa (16 peldaños), con meseta plana. Apoyo en forjado mediante angular metálico embebido en la losa de escalera, incluso transporte, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminada según EHE-08 y CTE. Medición por unidad de escalera necesaria para subir de planta a planta.		
	Mano de obra	25,82	
	Maquinaria	28,85	
	Materiales	751,80	
	3 % Costes Indirectos	24,19	830,66
19	m2 de Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.		
	Mano de obra	1,51	
	Materiales	0,13	
	Medios auxiliares	0,03	
	3 % Costes Indirectos	0,05	1,72

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
20	m2 de Falso techo desmontable de bandeja de aluminio perforado de 1500x300 mm., en aluminio prelacado colores pastel, con aislamiento acústico tipo flocaje autoadherido, suspendido por perfilería oculta, i/p.p. de suspensiones, elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.		
	Mano de obra	11,17	
	Materiales	44,86	
	3 % Costes Indirectos	1,68	
			57,71
21	m2 de Estructura metálica ligera para cubierta no habitable, con cerchas formadas con perfiles ligeros metálicos obtenidos por laminación en frío de la chapa galvanizada, colocadas cada 1,20 m. y correas cada 1,00 m., con perfil C en pares, correas, pies derechos, tirante y celosía, y con perfil U en durmientes y arriostramientos, con dimensiones determinadas y condicionadas por el cálculo estructural, pudiendo ser de la gama base 40 mm. o de 50 mm., uniones mediante tornillos, totalmente instalado, i/replanteo, fijación, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.		
	Mano de obra	14,21	
	Maquinaria	0,48	
	Materiales	12,17	
	3 % Costes Indirectos	0,81	
			27,67
22	m2 de Cubierta constituida por formación de pendientes con hormigón celular de espesor medio 5 cm., con terminación endurecida, membrana impermeabilizante monocapa no adherida, formada por lámina betún plastomérico APP con doble armadura de film de polietileno (PE) tipo Super Morterplas 4,8 kg. con designación LBM-48-PE+PE, capa separadora de poliéster con una resistencia al punzonamiento estático CBR de 100 N, tipo Rooftex 120, capa aislamiento térmico de poliestireno extruído de resistencia a la compresión de 3 kp/cm2 y de espesor 50 mm Roofmate SL, capa separadora de polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 1500 N tipo Texxam 1000, listo para proceder al acabado.		
	Mano de obra	14,00	
	Maquinaria	1,64	
	Materiales	39,47	
	Medios auxiliares	-0,02	
	3 % Costes Indirectos	1,65	
			56,74
23	m2 de Impermeabilización monocapa autoprotegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún elastómero SBS Polydan 180-60/GP elast gris (negro), con armadura de fieltro de poliéster de gran gramaje y resistencia mecánica, autoprotegida con gránulos de pizarra, totalmente adherida al soporte con soplete. Cumple la norma UNE 104-402/96. Según membrana GA-1. Cumple con los requisitos del C.T.E.		
	Mano de obra	4,35	
	Materiales	7,32	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	3 % Costes Indirectos	0,35	12,02
24	m2 de Solado de gres prensado en seco (BIIa-BIb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 20x20 cm. color marfil, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, i/rejuntado con lechada tapajuntas CG1 s/EN-13888 Ibersec junta fina blanco y limpieza, s/NTE-RSR-2, i/rodapié del mismo material de 8x20 cm., medido en superficie realmente ejecutada.		
	Mano de obra	21,29	
	Materiales	28,98	
	Medios auxiliares	-0,06	
	3 % Costes Indirectos	1,51	51,72
25	m de Rodapié de gres esmaltado en piezas de 8x25 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR, medido en su longitud.		
	Mano de obra	4,55	
	Materiales	4,40	
	Medios auxiliares	0,06	
	3 % Costes Indirectos	0,27	9,28
26	m de Forrado de peldaño formado por huella de piezas de gres esmaltado de 25x25 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), tabica enfoscada con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-10) y mamperlán de madera de pino de 7x5 cm., i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-20 y NTE-RPE-5, medido en su longitud.		
	Mano de obra	20,14	
	Maquinaria	0,01	
	Materiales	15,86	
	Medios auxiliares	-0,01	
	3 % Costes Indirectos	1,08	37,08
27	m2 de Pavimento de hormigón armado HA-30/P/20/E, de 5 cm de espesor, con malla electrosoldada de 10x10x5, i/corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión.		
	Mano de obra	5,90	
	Maquinaria	0,75	
	Materiales	5,97	
	3 % Costes Indirectos	0,38	13,00

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
28	m2 de Parquet con tablillas de roble de 25x5x1 cm. en damas, categoría natural (s/UNE 56809-2:1986), colocado con pegamento, acuchillado, lijado y tres manos de barniz de poliuretano de dos componentes P-6/8, s/NTE-RSR-12 y RSR-27, i/p.p. de recortes y rodapié del mismo material, medida la superficie ejecutada.		
	Mano de obra	20,65	
	Materiales	33,96	
	3 % Costes Indirectos	1,64	
			56,25
29	m de Rodapié de aglomerado chapado en roble de 7x1,6 cm., barnizado en fábrica, clavado en paramentos, s/NTE-RSR-27, medido en su longitud.		
	Mano de obra	1,92	
	Materiales	2,17	
	3 % Costes Indirectos	0,12	
			4,21
30	m de Balaustrada sobre muro de 15 cm. de espesor, formada por balaustres redondos de mármol pulido de 75 cm. de altura, dispuestos cada 20 cm. aproximadamente, sobre losas/cubremuros de mármol pulido y rematado superiormente con pasamanos del mismo material. Todo ello recibido con cola especial para hormigón prefabricado y reforzado con clavijas; i/roturas, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FDB, medida en su longitud.		
	Mano de obra	25,39	
	Materiales	503,62	
	3 % Costes Indirectos	15,87	
			544,88
31	ud de Puerta de vidrio templado transparente, incolora, de 10 mm. tipo Templex, de 2090x896, incluso herrajes, freno y cerradura de acero inoxidable, con llave y manivela, instalada, según NTE-FVP.		
	Mano de obra	138,47	
	Materiales	303,00	
	3 % Costes Indirectos	13,24	
			454,71
32	ud de Puerta de vidrio templado transparente, en color, de 10 mm. tipo Templex, de 2190x796, incluso herraje, freno y cerradura de acero inoxidable con llave y manivela, instalada, según NTE-FVP.		
	Mano de obra	162,29	
	Materiales	314,03	
	3 % Costes Indirectos	14,29	
			490,61
33	m2 de Módulo de fachada acristalada sin marco exterior visible, constituido por un vidrio de cámara unido a un pre-marco interior de aluminio con sistema de cinta estructural de color negro, gris o blanco, marco con calce de apoyo del peso estático del vidrio conforme a la normativa UNE EN 13022, el sistema incorpora cinta estructural (marcado CE de sellante estructural según DIT ETA-09/0024), limpiador, imprimación Silano para vidrio e imprimación para marco metálico.		
	Mano de obra	5,20	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	Materiales	88,98	
	3 % Costes Indirectos	2,83	
			97,01
34	ud de Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de 2x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con circuitos adicionales para calefacción, aire acondicionado, secadora y gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	11,15	
	Materiales	674,99	
	3 % Costes Indirectos	20,58	
			706,72
35	m de Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	Mano de obra	5,40	
	Materiales	2,03	
	3 % Costes Indirectos	0,22	
			7,65
36	m de Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x50) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.		
	Mano de obra	18,00	
	Materiales	27,91	
	3 % Costes Indirectos	1,38	
			47,29
37	m de Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x70) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.		
	Mano de obra	18,00	
	Materiales	38,87	
	3 % Costes Indirectos	1,71	
			58,58
38	m de Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	Mano de obra	7,20	
	Materiales	21,49	
	3 % Costes Indirectos	0,86	
			29,55

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
39	ud de Suministro y colocación de caja de empotrar en pared, mampara o pladur de 2 módulos dobles MM Dataelectric con marcado CE según normativa UNE 20 451:1997 de medidas 116x127x63 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CA2E + MB2E (incluye cubeta, marco y separador energía-datos) de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 2 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 2 conectores RJ11 - RJ45		
	Mano de obra	34,60	
	Materiales	42,31	
	3 % Costes Indirectos	2,31	
			79,22
40	ud de Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores monofásicos, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores monofásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornes de neutro de 25 mm2, 2 bloques de bornes de 2,5 mm2 y 2 bloques de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.		
	Mano de obra	35,98	
	Materiales	425,74	
	3 % Costes Indirectos	13,85	
			475,57
41	ud de Bloque autónomo de emergencia Dunna D-150 de Normalux, para superficie (posibilidad de instalación empotrable, estancia ofijación a pared mediante accesorio adicional) de 140 lúmenes, 1 hora de autonomía, lámpara F6T5(6W), batería 3,6 V · 1,5 Ah (niquel-cadmio alta temperatura), alimentación 230 V · 50/60 Hz, tiempo de carga 24 horas, IP 42, IK 04, telemandable y medidas 327x125x55,5 mm. Fabricado según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.		
	Mano de obra	11,15	
	Materiales	37,92	
	3 % Costes Indirectos	1,47	
			50,54
42	ud de Luminaria de empotrar, de 2x18 W. con difusor en metacrilato prismático transparente, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero galvanizado esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	Mano de obra	14,40	
	Materiales	74,27	
	3 % Costes Indirectos	2,66	
			91,33

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
43	ud de Luminaria de empotrar para 2 lámparas fluorescentes compactas de 36 W./840. Con chasis de chapa de acero pintada de color blanca y sistema óptico de espejo de brillo semi-elevado de aluminio de alta calidad, con reflectores laterales parabólicos y lamas parabólicas con partes superiores Fresnel. Cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60°, la de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 19(752). La luminaria se suministra con equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, cebador, portalámparas y lámparas fluorescentes compactas de nueva generación. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.		
	Mano de obra	14,40	
	Materiales	188,63	
	3 % Costes Indirectos	6,09	
			209,12
44	ud de Regleta de superficie de 2x58 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	Mano de obra	10,80	
	Materiales	32,36	
	3 % Costes Indirectos	1,29	
			44,45
45	ud de Sistema modular de difusión de música y alarma por voz para evacuación de emergencia (mensaje pregrabados digitales), de acuerdo con la normativa UNE-EN 60849, formado por una unidad de control general, una unidad de supervisión con módulo de supervisión de 2 salidas, una etapa de potencia 4x60 WRMS ,pupitre microfónico y alimentación (no se incluye alimentación de emergencia). Instalado y probado.		
	Mano de obra	176,40	
	Materiales	10.929,15	
	3 % Costes Indirectos	333,17	
			11.438,72
46	ud de Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 1000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.		
	Mano de obra	77,08	
	Materiales	512,87	
	3 % Costes Indirectos	17,70	
			607,65
47	m de Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	4,44	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	Materiales	7,94	
	3 % Costes Indirectos	0,37	12,75
48	m de Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	4,44	
	Materiales	11,17	
	3 % Costes Indirectos	0,47	16,08
49	m de Tubería de polibutileno de 22 mm. de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, ss/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	2,90	
	Materiales	4,66	
	3 % Costes Indirectos	0,23	7,79
50	m de Tubería de polibutileno de 25 mm. de diámetro, UNE-ISO-15876, en tramos rectos, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	3,10	
	Materiales	5,87	
	3 % Costes Indirectos	0,27	9,24
51	ud de Suministro y colocación de válvula de paso de 18 mm. 1/2" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	3,87	
	Materiales	9,20	
	3 % Costes Indirectos	0,39	13,46
52	ud de Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	3,87	
	Materiales	9,52	
	3 % Costes Indirectos	0,40	13,79

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
53	ud de Suministro y colocación de válvula de paso de 28 mm. 1" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	3,87	
	Materiales	12,01	
	3 % Costes Indirectos	0,48	
			16,36
54	m de Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
	Mano de obra	2,90	
	Materiales	10,07	
	3 % Costes Indirectos	0,39	
			13,36
55	ud de Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.		
	Mano de obra	7,74	
	Materiales	11,44	
	3 % Costes Indirectos	0,58	
			19,76
56	ud de Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.		
	Mano de obra	5,81	
	Materiales	5,04	
	3 % Costes Indirectos	0,33	
			11,18
57	ud de Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 100 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 100 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.		
	Mano de obra	11,62	
	Materiales	45,48	
	3 % Costes Indirectos	1,71	
			58,81

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
58	m de Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5. Mano de obra Materiales 3 % Costes Indirectos	2,90 7,55 0,31	10,76
59	ud de Plato de ducha de porcelana, de 90x90 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando. Mano de obra Materiales 3 % Costes Indirectos	15,49 219,75 7,06	242,30
60	ud de Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 60x47 cm., para colocar empotrado, en encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifería monomando, con aireador, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando. Mano de obra Materiales 3 % Costes Indirectos	21,30 152,58 5,22	179,10
61	ud de Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. Mano de obra Materiales 3 % Costes Indirectos	25,17 195,54 6,62	227,33
62	ud de Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando cromada para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador monomando con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm., grifería para lavabo, con aireador y grifería para bidé y regulador de chorro a rótula, instalados con llaves de escuadra cromadas del 1/2". Mano de obra Materiales 3 % Costes Indirectos	29,04 168,70 5,93	203,67
63	ud de Suministro y colocación de grifería monomando vertical para fregadero (sin incluir fregadero) formado por mezclador con aireador, caño giratorio y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm.		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	Mano de obra	9,68	
	Materiales	77,33	
	3 % Costes Indirectos	2,61	89,62
64	ud de Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.		
	Mano de obra	7,67	
	Materiales	340,00	
	3 % Costes Indirectos	10,43	358,10
65	ud de Suministro y colocación de encimera de mármol nacional, de 126 cm. de largo, y 2 cm. de grueso, con faldón frontal de 15 cm. y regleta pulida y con los bordes biselados, incluso con agujero para la instalación posterior de un lavabo de 1 seno, montada con los anclajes precisos, y sellada con silicona.		
	Mano de obra	55,44	
	Materiales	184,00	
	3 % Costes Indirectos	7,18	246,62
66	ud de Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido con pulsador de 1 l., depósito fumé transparente y tapa de ABS blanco o negro, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.		
	Mano de obra	5,75	
	Materiales	13,90	
	3 % Costes Indirectos	0,59	20,24
67	ud de Suministro y colocación de dispensador de papel higiénico industrial 250/300 m., con carcasa metálica acabado en epoxi blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.		
	Mano de obra	5,75	
	Materiales	28,50	
	3 % Costes Indirectos	1,03	35,28
68	ud de Suministro y colocación de dispensador de toalla de papel plegada C/Z con carcasa de acero inoxidable AISI-304, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.		
	Mano de obra	5,75	
	Materiales	56,00	
	3 % Costes Indirectos	1,85	63,60
69	ud de Caldera fundición de 39.000 kcal/h para calefacción de gasóleo, instalada, i/quemador, equipo de control formado por termómetro, termostatos de regulación y seguridad con rearme manual, red de tuberías de cobre aisladas, hasta cuarto de calderas.		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	Mano de obra	355,28	
	Materiales	1.549,38	
	3 % Costes Indirectos	57,14	1.961,80
70	ud de Depósito de gasóleo C de 3.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación de 300 micras de resina de poliuretano, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" tipo CAMPESA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.		
	Mano de obra	277,43	
	Maquinaria	99,27	
	Materiales	2.181,89	
	3 % Costes Indirectos	76,76	2.635,35
71	m de Tubería de C-PVC de D20 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-4 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión por soldadura en frío a presión, asientos cónicos, clasificado B-s1-d0 según UNE-EN 13501 de aplicación incluso en escaleras protegidas y recintos de protección especial según documento básico SI del CTE, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.		
	Mano de obra	2,90	
	Materiales	5,88	
	3 % Costes Indirectos	0,26	9,04
72	m de Tubería de C-PVC de D40 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-4 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión por soldadura en frío a presión, asientos cónicos, clasificado B-s1-d0 según UNE-EN 13501 de aplicación incluso en escaleras protegidas y recintos de protección especial según documento básico SI del CTE, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.		
	Mano de obra	2,90	
	Materiales	19,65	
	3 % Costes Indirectos	0,68	23,23
73	m de Tubería de C-PVC de D50 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-4 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión por soldadura en frío a presión, asientos cónicos, clasificado B-s1-d0 según UNE-EN 13501 de aplicación incluso en escaleras protegidas y recintos de protección especial según documento básico SI del CTE, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.		
	Mano de obra	2,90	
	Materiales	33,89	
	3 % Costes Indirectos	1,10	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
			37,89
74	ud de Válvula de mariposa PN-10 de 4", instalada, i/pequeño material y accesorios. Mano de obra Materiales 3 % Costes Indirectos	55,49 96,85 4,57	156,91
75	ud de Elemento fundición N-80/3 tipo clásico 3 columnas h=57 cm., potencia 115,8 kcal/h., i/p.p. de llave monogiro de 3/8", tapones, detentores, purgador, instalado sobre soportes. Mano de obra Materiales 3 % Costes Indirectos	3,33 22,16 0,76	26,25
76	ud de Calentador de agua a gas para el servicio de A.C.S. instantánea. Cámara de combustión abierta y tiro natural. Encendido eléctrico y seguridad por termopar (sin piloto). Sistema de alimentación eléctrica por batería de 1,5 V. Quemador multigás. Disponible en gas natural y G.L.P. Ajuste automático de la potencia de 7,0 a 19,2 kW. Selector de temperatura de A.C.S. Selector de temperatura de acs de 35°C a 60°C. Caudal en A.C.S. de 2 a 11 l/min. Estabilizador del caudal de agua y sistema antical. Sonda de control de gases y sistema de diagnosis de averías. Dimensiones 580 x 310 x 220 mm. Mano de obra Materiales 3 % Costes Indirectos	23,23 447,40 14,12	484,75
77	m de Conducto flexible, de 254 mm. de diámetro, para distribución de aire climatizado, formado por dos tubos concéntricos, el interior con enrollamiento en hélice con espiral de alambre y bandas de aluminio con poliéster y el exterior con manga de poliéster y aluminio reforzado, en el núcleo incorpora fieltro de lana de vidrio que confiere altas prestaciones termoacústicas, reacción al fuego M1 y temperaturas de uso entre -20°C y 250°C, i/p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos. Mano de obra Materiales 3 % Costes Indirectos	3,87 10,52 0,43	14,82
78	ud de Rejilla de impulsión doble deflexión con fijación invisible 200x200 con compuerta, y láminas horizontales ajustables individualmente en aluminio extruído, instalada, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-24/26. Mano de obra Materiales 3 % Costes Indirectos	19,36 22,10 1,24	42,70

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
79	ud de Roof-Top solo frío con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 17.600 W., formada por compresor hermético alternativo, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexionado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando.		
	Mano de obra	221,94	
	Maquinaria	132,36	
	Materiales	4.886,05	
	Medios auxiliares	262,02	
	3 % Costes Indirectos	165,07	
			5.667,44
80	ud de Instalación completa de ascensor eléctrico de adherencia en calidad normal con dos velocidades 1 m/s. y 0,25 m/s., 4 paradas, 320 kg. de carga nominal para un máximo de 4 personas, cabina con paredes en laminado plástico con medio espejo color natural, placa de botonera en acero inoxidable, piso vinilo color, con rodapié, embocadura y pasamanos en acero inoxidable, puerta automática telescópica en cabina y automática en piso de acero inoxidable satinado, maniobra universal simple, instalado, con pruebas y ajustes. s/R.D. 1314/97		
	Materiales	18.327,87	
	3 % Costes Indirectos	549,84	
			18.877,71
81	ud de Detector iónico de humos provisto de cámara iónica, microprocesador, salida de alarma remota, sistema de identificación individual y autochequeo, incluso montaje en zócalo convencional, con caja de derivación y módulo aislador bidireccional en zócalo. Desarrollado según Norma UNE EN54-7. Certificado por AENOR. Medida la unidad instalada.		
	Mano de obra	26,98	
	Materiales	55,04	
	3 % Costes Indirectos	2,46	
			84,48
82	ud de Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.		
	Mano de obra	8,22	
	Materiales	59,32	
	3 % Costes Indirectos	2,03	
			69,57
83	ud de Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.		
	Mano de obra	1,64	
	Materiales	130,25	
	3 % Costes Indirectos	3,96	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
			135,85
84	ud de Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.		
	Mano de obra	0,82	
	Materiales	4,40	
	3 % Costes Indirectos	0,16	
			5,38
85	ud de Detector de inundación formado por fuente de alimentación con transformador, módulo electrónico con led de alarma y servicio, zumbador de alarma relé encapsulado con salida libre de tensión y entrada de sondas detectoras de agua. Montado en carcasa de 130x70x50 mm. Puede conectarse a centralitas de alarma de fuego o intrusión.		
	Mano de obra	9,30	
	Materiales	58,70	
	3 % Costes Indirectos	2,04	
			70,04
86	ud de Detector de presencia de gas natural, butano y propano. Se encuentra formado por fuente de alimentación con transformador, sensor, leds de alarma y servicio, zumbador de alarma, ajuste de sensibilidad y relé encapsulado con salida libre de tensión. Posibilidad de conexión con centralita. Montado en carcasa de 130x70x50 mm.		
	Mano de obra	9,30	
	Materiales	81,60	
	3 % Costes Indirectos	2,73	
			93,63
87	m2 de Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.		
	Mano de obra	3,83	
	Materiales	1,06	
	3 % Costes Indirectos	0,15	
			5,04
88	m2 de Pintura para la protección y renovación de chapas prelacadas o galvanizadas con base acrílica en fase acuosa Revetón Rev'Metal de Revetón para protección de superficies metálicas, aplicado en dos o tres manos a un consumo total mínimo de 150 gr/m2 según ficha técnica del producto.		
	Mano de obra	5,44	
	Materiales	6,69	
	3 % Costes Indirectos	0,36	
			12,49
89	m de Tubería para gas en cobre de 1,5 mm. de espesor de D=51/54 mm, para redes de distribución, incluso p.p. de accesorios y pruebas de presión, excavación, reposición de zanja y protección del tubo.		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	Mano de obra	2,83	
	Maquinaria	2,88	
	Materiales	23,22	
	Medios auxiliares	2,90	
	3 % Costes Indirectos	0,95	
			32,78

Venta de Baños
Ingeniería en Tecnologías industriales
Elena Reyero

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)

Presupuesto descompuesto

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
	1 ACTUACIONES PREVIAS			
1.1	m3 Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,140 h	16,300	2,28
	(Maquinaria)			
	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0,280 h	46,500	13,02
	3% Costes indirectos			0,46
				15,76
1.2	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,025 h	16,300	0,41
	(Maquinaria)			
	Retrocargadora neumáticos 100 CV	0,050 h	38,420	1,92
	3% Costes indirectos			0,07
				2,40
1.3	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga. (Maquinaria)			
	Camión basculante 4x2 10 t.	0,080 h	31,610	2,53
	Canon de desbroce a vertedero	1,000 m3	6,170	6,17
	3% Costes indirectos			0,26
				8,96
	2 CIMENTACION			
2.1	m3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME , EHE-08 y CTE-SE-C. (Mano de obra)			
	Oficial primera	0,360 h	19,180	6,90
	Peón ordinario	0,360 h	16,300	5,87
	Oficial 1ª encofrador	0,875 h	18,790	16,44
	Ayudante encofrador	0,875 h	17,630	15,43
	Oficial 1ª ferralla	0,560 h	18,790	10,52
	Ayudante ferralla	0,560 h	17,630	9,87
	(Maquinaria)			
	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	0,360 h	7,960	2,87
	(Materiales)			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
	Madera pino encofrar 26 mm.	0,065 m3	260,290	16,92	
	Hormigón HA-25/P/20/I central	1,150 m3	69,770	80,24	
	Puntas 20x100	0,125 kg	7,720	0,97	
	Alambre atar 1,30 mm.	0,490 kg	0,850	0,42	
	Acero corrugado B 500 S/SD	42,000 kg	0,710	29,82	
	(Resto obra)			0,41	
	3% Costes indirectos			5,90	
					202,58
2.2	m2 Impermeabilización monocapa autoprottegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún elastómero SBS Polydan 180-60/GP elast gris (negro), con armadura de fieltro de poliéster de gran gramaje y resistencia mecánica, autoprottegida con gránulos de pizarra, totalmente adherida al soporte con soplete. Cumple la norma UNE 104-402/96. Según membrana GA-1. Cumple con los requisitos del C.T.E. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,120 h	19,180	2,30	
	Ayudante	0,120 h	17,080	2,05	
	(Materiales)				
	Imprim.asfáltica Curidán	0,300 kg	1,020	0,31	
	Lám. Polydan 180-60/GP elast gris (negro)	1,100 m2	6,370	7,01	
	3% Costes indirectos			0,35	
					12,02
2.3	m2 Forjado 20+4 cm. formado por vigueta de acero laminado IPN-160 separadas 60 cm. entre ejes, bovedilla cerámica de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 4 cm. de hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, i/armadura (1,80 kg/m2), terminado. (Carga total 650 kg/m2). Según normas NTE y EHE-08. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª encofrador	0,400 h	18,790	7,52	
	Ayudante encofrador	0,400 h	17,630	7,05	
	Oficial 1ª ferralla	0,025 h	18,790	0,47	
	Ayudante ferralla	0,025 h	17,630	0,44	
	Oficial 1ª cerrajero	0,405 h	18,310	7,42	
	Ayudante cerrajero	0,405 h	17,220	6,97	
	(Maquinaria)				
	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	0,100 h	18,840	1,88	
	Camión con grúa 6 t.	0,135 h	43,390	5,86	
	Puntal telesc. normal 3,1m	0,007 ud	13,620	0,10	
	(Materiales)				
	Madera pino encofrar 26 mm.	0,030 m3	260,290	7,81	
	Hormigón HM-25/P/20/I central	0,131 m3	69,790	9,14	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (euros)	Total (euros)
	Puntas 20x100	0,050 kg	7,720	0,39	
	Alambre atar 1,30 mm.	0,051 kg	0,850	0,04	
	Acero corrugado B 500 S/SD	1,890 kg	0,710	1,34	
	Acero laminado S 275 JR	28,350 kg	1,070	30,33	
	Bovedilla cerámica 50x25x20	7,000 ud	1,050	7,35	
	Minio electrolítico	0,270 l	12,580	3,40	
	(Resto obra)			0,05	
	3% Costes indirectos			2,93	
					100,49
3.1	3 ESTRUCTURA m2 Pintura para la protección y renovación de chapas prelacadas o galvanizadas con base acrílica en fase acuosa Revetón Rev'Metal de Revetón para protección de superficies metálicas, aplicado en dos o tres manos a un consumo total mínimo de 150 gr/m2 según ficha técnica del producto. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,150 h	19,180	2,88	
	Ayudante	0,150 h	17,080	2,56	
	(Materiales)				
	Pint. renovación chapas Revetón Rev'metal	0,330 kg	20,270	6,69	
	3% Costes indirectos			0,36	
3.2	m2 Solado de gres prensado en seco (BIIa-BIb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 20x20 cm. color marfil, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, i/rejuntado con lechada tapajuntas CG1 s/EN-13888 Ibersec junta fina blanco y limpieza, s/NTE-RSR-2, i/rodapié del mismo material de 8x20 cm., medido en superficie realmente ejecutada. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,325 h	16,300	5,30	
	Oficial solador, alicatador	0,450 h	18,310	8,24	
	Ayudante solador, alicatador	0,450 h	17,220	7,75	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/6 mm.	0,072 m3	17,080	1,23	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,014 t	95,380	1,34	
	Agua	0,013 m3	1,260	0,02	
	Junta cementosa normal blanco<3mm CG1	0,200 kg	0,840	0,17	
	Bald.gres prensado 20x20 cm.	1,100 m2	20,360	22,40	
	Rodapié marfil 8x20 cm.	1,150 m	3,320	3,82	
	(Por redondeo)			-0,06	
	3% Costes indirectos			1,51	
					12,49

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.3	m2 Parquet con tablillas de roble de 25x5x1 cm. en damas, categoría natural (s/UNE 56809-2:1986), colocado con pegamento, acuchillado, lijado y tres manos de barniz de poliuretano de dos componentes P-6/8, s/NTE-RSR-12 y RSR-27, i/p.p. de recortes y rodapié del mismo material, medida la superficie ejecutada. (Mano de obra)		51,72
	Peón ordinario	0,500 h	16,300
	Oficial 1ª carpintero	0,650 h	19,230
	(Materiales)		
	Pegamento s/madera	1,100 kg	3,170
	Parque.robl. 25x5x1 cm.	1,050 m2	15,080
	Rodapié roble 7x1,6 cm.	1,150 m	3,200
	Barniz poliuret. monocomp. parquet-madera	0,900 l	12,180
	3% Costes indirectos		1,64
	3.4	m Rodapié de gres esmaltado en piezas de 8x25 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR, medido en su longitud. (Mano de obra)	
Peón ordinario		0,005 h	16,300
Oficial solador, alicatador		0,150 h	18,310
Ayudante solador, alicatador		0,100 h	17,220
(Materiales)			
Arena de río 0/6 mm.		0,001 m3	17,080
Agua		0,001 m3	1,260
Rodapié gres 25x8 cm.		1,050 m	4,170
(Resto obra)			0,06
3% Costes indirectos			0,27
3.5	m Forrado de peldaño formado por huella de piezas de gres esmaltado de 25x25 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), tabica enfoscada con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-10) y mampelán de madera de pino de 7x5 cm., i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-20 y NTE-RPE-5, medido en su longitud. (Mano de obra)		9,28
	Oficial primera	0,545 h	19,180
	Ayudante	0,045 h	17,080
	Peón ordinario	0,019 h	16,300
	Ayudante solador, alicatador	0,500 h	17,220
	(Maquinaria)		
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,004 h	2,540

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	(Materiales)		
	Arena de río 0/6 mm.	0,011 m3 17,080	0,19
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,003 t 95,380	0,29
	Agua	0,004 m3 1,260	0,01
	Mortero revoco CSIV-W1	0,225 kg 1,100	0,25
	Bald.gres 25x25 cm. esmaltado	0,300 m2 19,140	5,74
	Mamperlán pino 7x5 cm.	1,000 m 9,380	9,38
	(Por redondeo)		-0,01
	3% Costes indirectos		1,08
			37,08
3.6	ud Escalera prefabricada tipo U compuesta por losa de hormigón armado HA-25 y acero B-500-S de y peldaños de hormigón en masa (16 peldaños), con meseta plana. Apoyo en forjado mediante angular metálico embebido en la losa de escalera, incluso transporte, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminada según EHE-08 y CTE. Medición por unidad de escalera necesaria para subir de planta a planta. (Mano de obra)		
	Capataz	0,350 h 18,840	6,59
	Oficial primera	0,540 h 19,180	10,36
	Peón especializado	0,540 h 16,430	8,87
	(Maquinaria)		
	Grúa telescópica s/cam. 51-65 t.	0,300 h 96,150	28,85
	(Materiales)		
	Escalera H.A. Tipo U. C/A. Peld. y plana	1,000 ud 751,800	751,80
	3% Costes indirectos		24,19
			830,66
3.7	m Rodapié de aglomerado chapado en roble de 7x1,6 cm., barnizado en fábrica, clavado en paramentos, s/NTE-RSR-27, medido en su longitud. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª carpintero	0,100 h 19,230	1,92
	(Materiales)		
	Rodapié chapado roble 7x1,6 cm.	1,050 m 2,070	2,17
	3% Costes indirectos		0,12
			4,21
3.8	m2 Pavimento de hormigón armado HA-30/P/20/E, de 5 cm de espesor, con malla electrosoldada de 10x10x5, i/corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,180 h 19,180	3,45
	Peón ordinario	0,150 h 16,300	2,45
	(Maquinaria)		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
	Regla vibrante eléctrica 3 m.	0,100 h	7,530	0,75	
	(Materiales)				
	Hormigón HA-30/P/20/E central	0,050 m3	75,700	3,79	
	Malla 10x10x5 3,087 kg/m2	1,000 m2	2,180	2,18	
	3% Costes indirectos			0,38	
					13,00
3.9	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,015 h	18,310	0,27	
	Ayudante cerrajero	0,015 h	17,220	0,26	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,100 ud	1,310	0,13	
	Acero corrugado elab. B 500 S	0,010 kg	1,130	0,01	
	Acero laminado S 275 JR	1,050 kg	1,070	1,12	
	Minio electrolítico	0,010 l	12,580	0,13	
	(Resto obra)			0,18	
	3% Costes indirectos			0,06	
					2,16
3.10	kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,030 h	18,310	0,55	
	Ayudante cerrajero	0,030 h	17,220	0,52	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,150 ud	1,310	0,20	
	Acero corrugado elab. B 500 S	0,010 kg	1,130	0,01	
	Acero laminado S 275 JR	1,050 kg	1,070	1,12	
	Minio electrolítico	0,010 l	12,580	0,13	
	(Resto obra)			0,18	
	3% Costes indirectos			0,08	
					2,79
3.11	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A. (Mano de obra)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
	Oficial 1ª cerrajero	0,420 h	18,310	7,69	
	Ayudante cerrajero	0,420 h	17,220	7,23	
	(Maquinaria)				
	Equipo oxicorte	0,050 h	2,690	0,13	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,120 ud	1,310	0,16	
	Acero corrugado B 400 S/SD	1,600 kg	0,660	1,06	
	Palastro 15 mm.	12,000 kg	0,730	8,76	
3% Costes indirectos			0,75		
					25,78
3.12	kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para viguetas de forjados, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,015 h	18,310	0,27	
	Ayudante cerrajero	0,015 h	17,220	0,26	
	(Maquinaria)				
	Camión con grúa 6 t.	0,005 h	43,390	0,22	
	(Materiales)				
	Acero laminado S 275 JR	1,050 kg	1,070	1,12	
	Minio electrolítico	0,010 l	12,580	0,13	
	3% Costes indirectos			0,06	
					2,06
3.13	m2 Perfil de acero para forjado mixto colaborante Cofraplus 60 de Arval by ArcelorMittal, cumpliendo con las especificaciones requeridas por la normativa vigente. No incluye materiales auxiliares. Se medirá en m2 según proyecto (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,050 h	18,310	0,92	
	Ayudante cerrajero	0,380 h	17,220	6,54	
	(Materiales)				
	Plancha acero forjado mixto Cofraplus 60	1,020 m2	17,200	17,54	
	3% Costes indirectos			0,75	
					25,75
3.14	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,420 h	18,310	7,69	
	Ayudante cerrajero	0,420 h	17,220	7,23	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	(Maquinaria)		
	Equipo oxicorte	0,050 h	2,690
			0,13
	(Materiales)		
	Pequeño material	0,120 ud	1,310
			0,16
	Acero corrugado B 400 S/SD	1,600 kg	0,660
			1,06
	Palastro 15 mm.	14,000 kg	0,730
			10,22
	3% Costes indirectos		0,79
			27,28
3.15	m2 Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,070 h	19,180
			1,34
	Peón ordinario	0,070 h	16,300
			1,14
	(Materiales)		
	Hormigón HM-25/P/20/I central	0,100 m3	69,790
			6,98
	3% Costes indirectos		0,28
			9,74
3.16	m2 Falso techo desmontable de bandeja de aluminio perforado de 1500x300 mm., en aluminio prelacado colores pastel, con aislamiento acústico tipo flocaje autoadherido, suspendido por perfilera oculta, i/p.p. de suspensiones, elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª cerrajero	0,610 h	18,310
			11,17
	(Materiales)		
	Techo band.alum.perf.con aislam.	1,050 m2	39,100
			41,06
	Perfil oculto f.te.ban.aluminio	1,000 m2	3,800
			3,80
	3% Costes indirectos		1,68
			57,71
3.17	ud Suministro y colocación de caja de empotrar en pared, mampara o pladur de 2 módulos dobles MM Dataelectric con marcado CE según normativa UNE 20 451:1997 de medidas 116x127x63 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CA2E + MB2E (incluye cubeta, marco y separador energía-datos) de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 2 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 2 conectores RJ11 - RJ45 (Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista	1,300 h	18,590
			24,17
	Ayudante electricista	0,600 h	17,390
			10,43
	(Materiales)		
	Caja empotrar 2 módulos (CA2E)	1,000 ud	7,430
			7,43
	Marco y bastidor 2 módulos (MB2E)	1,000 ud	5,690
			5,69

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
	Mód.schuko doble RED 2P+TT 16A (MP02)	2,000 ud	10,480	20,96	
	Módulo para 1-4 RJ11-RJ45 (MD00)	1,000 ud	8,230	8,23	
	3% Costes indirectos			2,31	
					79,22
3.18	m2 Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,048 h	16,300	0,78	
	Oficial yesero o escayolista	0,040 h	18,310	0,73	
	(Materiales)				
	Yeso blanco en sacos YF	0,002 t	66,860	0,13	
	Agua	0,002 m3	1,260	0,00	
	(Resto obra)			0,03	
	3% Costes indirectos			0,05	
					1,72
3.19	m2 Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,005 h	19,180	0,10	
	Peón ordinario	0,005 h	16,300	0,08	
	Oficial 1ª encofrador	0,350 h	18,790	6,58	
	Ayudante encofrador	0,350 h	17,630	6,17	
	Oficial 1ª ferralla	0,005 h	18,790	0,09	
	Ayudante ferralla	0,005 h	17,630	0,09	
	(Maquinaria)				
	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	0,012 h	131,510	1,58	
	Alquiler grúa torre 40 m. 1000 kg.	0,002 mes	1.066,490	2,13	
	Contrato mantenimiento	0,002 mes	104,430	0,21	
	Alquiler telemando	0,002 mes	49,760	0,10	
	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	0,005 h	7,960	0,04	
	Panel metálico-fenól. 3,00x1,00	0,954 d	1,080	1,03	
	Grapa unión paneles met.	1,908 d	0,080	0,15	
	Tuerca palomilla	0,382 d	0,020	0,01	
	Placa tuerca palomilla	0,382 d	0,020	0,01	
	Barra dywidag 1,00 m.	0,954 d	0,020	0,02	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
	Desencofrante p/encofrado metálico	0,082 l	2,070	0,17	
	Hormigón HA-25/P/20/I central	0,017 m3	69,770	1,19	
	Puntas 20x100	0,010 kg	7,720	0,08	
	Alambre atar 1,30 mm.	0,003 kg	0,850	0,00	
	Acero corrugado elab. B 500 S	0,559 kg	1,130	0,63	
	(Resto obra)			1,52	
	3% Costes indirectos			0,66	
					22,64
	4 ILUMINACION				
4.1	m Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x50) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,500 h	18,590	9,30	
	Oficial 2ª electricista	0,500 h	17,390	8,70	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	1,310	1,31	
	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x50mm2 Cu	4,000 m	6,220	24,88	
	Tubo PVC ríg. der.ind. M 63/gp5	1,000 m	1,720	1,72	
	3% Costes indirectos			1,38	
					47,29
4.2	m Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x70) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,500 h	18,590	9,30	
	Oficial 2ª electricista	0,500 h	17,390	8,70	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	1,310	1,31	
	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x70mm2 Cu	4,000 m	8,960	35,84	
	Tubo PVC ríg. der.ind. M 63/gp5	1,000 m	1,720	1,72	
	3% Costes indirectos			1,71	
					58,58
4.3	m Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,150 h	18,590	2,79	
	Oficial 2ª electricista	0,150 h	17,390	2,61	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	1,310	1,31
	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	2,000 m	0,250	0,50
	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	1,000 m	0,220	0,22
	3% Costes indirectos			0,22
				7,65
4.4	ud Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de 2x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con circuitos adicionales para calefacción, aire acondicionado, secadora y gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,600 h	18,590	11,15
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	1,310	1,31
	Caja empotrar 2x12	1,000 ud	6,190	6,19
	Diferencial ABB 2x40A a 30mA tipo AC	2,000 ud	120,140	240,28
	PIA ABB (I+N) 10A, 6/10kA curva C	1,000 ud	36,990	36,99
	PIA ABB (I+N) 16A, 6/10kA curva C	3,000 ud	37,740	113,22
	PIA ABB (I+N) 20A, 6/10kA curva C	1,000 ud	39,000	39,00
	PIA ABB (I+N) 25A, 6/10kA curva C	3,000 ud	39,660	118,98
	PIA ABB 2x40A, 6/10kA curva C	2,000 ud	59,510	119,02
	3% Costes indirectos			20,58
				706,72
4.5	m Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,200 h	18,590	3,72
	Oficial 2ª electricista	0,200 h	17,390	3,48
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	1,310	1,31
	Cond. ríg. 750 V 10 mm2 Cu	5,000 m	2,040	10,20
	Canaleta PVC tapa ext. 40x100 mm	1,000 m	9,980	9,98
	3% Costes indirectos			0,86
				29,55

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
4.6	<p>ud Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores monofásicos, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores monofásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornes de neutro de 25 mm², 2 bloques de bornes de 2,5 mm² y 2 bloques de bornes de 25 mm² para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm² para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm² para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p> <p>(Mano de obra)</p>			
	Oficial 1ª electricista	1,000 h	18,590	18,59
	Oficial 2ª electricista	1,000 h	17,390	17,39
	(Materiales)			
	Pequeño material	14,000 ud	1,310	18,34
	Módulo medida 2 cont. monof.	1,000 ud	195,790	195,79
	Módulo seccionamiento 3 fus.	1,000 ud	193,060	193,06
	Cableado de módulos	1,000 ud	18,550	18,55
	3% Costes indirectos			13,85
				475,57
4.7	<p>ud Regleta de superficie de 2x58 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p> <p>(Mano de obra)</p>			
	Oficial 1ª electricista	0,300 h	18,590	5,58
	Ayudante electricista	0,300 h	17,390	5,22
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	1,310	1,31
	Regleta de superficie 2x58 W. AF	1,000 ud	22,510	22,51
	Tubo fluorescente 58 W./830-840-827	2,000 ud	4,270	8,54
	3% Costes indirectos			1,29
				44,45
4.8	<p>ud Luminaria de empotrar, de 2x18 W. con difusor en metacrilato prismático transparente, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero galvanizado esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p> <p>(Mano de obra)</p>			
	Oficial 1ª electricista	0,400 h	18,590	7,44
	Ayudante electricista	0,400 h	17,390	6,96
	(Materiales)			

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
	Pequeño material	1,000 ud	1,310	1,31	
	Lum.emp.dif.prismático 2x18 W. AF	1,000 ud	67,640	67,64	
	Tubo fluorescente 18 W./830-840-827	2,000 ud	2,660	5,32	
	3% Costes indirectos			2,66	
					91,33
4.9	ud Luminaria de empotrar para 2 lámparas fluorescentes compactas de 36 W./840. Con chasis de chapa de acero pintada de color blanca y sistema óptico de espejo de brillo semi-elevado de aluminio de alta calidad, con reflectores laterales parabólicos y lamas parabólicas con partes superiores Fresnel. Cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60º, la de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 19(752). La luminaria se suministra con equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, cebador, portalámparas y lámparas fluorescentes compactas de nueva generación. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,400 h	18,590	7,44	
	Ayudante electricista	0,400 h	17,390	6,96	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	1,310	1,31	
	Lum.emp.ópt.semibrill. 2x36 W AF	1,000 ud	176,720	176,72	
	Lámp.flu.compa.2G11 36 W.	2,000 ud	5,300	10,60	
	3% Costes indirectos			6,09	
					209,12
5.1	5 SANEAMIENTO ud Plato de ducha de porcelana, de 90x90 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,800 h	19,360	15,49	
	(Materiales)				
	Válvula desagüe ducha D60 inox.	1,000 ud	26,350	26,35	
	P. ducha 90x90 blanco e.plano	1,000 ud	143,000	143,00	
	Monomando ext. ducha telf. cromo s.n.	1,000 ud	50,400	50,40	
	3% Costes indirectos			7,06	
					242,30
5.2	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 60x47 cm., para colocar empotrado, en encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifería monomando, con aireador, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,100 h	19,360	21,30	
	(Materiales)				
	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	1,000 ud	3,920	3,92	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000 ud	4,340	8,68	
	Grif.monomando lavabo cromo s.n.	1,000 ud	45,280	45,28	
	Lavabo 60x47cm. bla. Dama	1,000 ud	94,700	94,70	
	3% Costes indirectos			5,22	
					179,10
5.3	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,300 h	19,360	25,17	
	(Materiales)				
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000 ud	4,340	4,34	
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,000 ud	2,000	2,00	
	Inod.t.bajo c/tapa-mec.b.Victoria	1,000 ud	189,200	189,20	
	3% Costes indirectos			6,62	
					227,33
5.4	ud Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 1000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento. (Mano de obra)				
	Oficial primera	2,000 h	19,180	38,36	
	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,000 h	19,360	38,72	
	(Materiales)				
	Tubo cobre rígido 26/28 mm.	1,000 m	8,200	8,20	
	Flotador polietileno y boya 1"	1,000 ud	221,740	221,74	
	Depósito polip.C. c/tapa,1.000 l.	1,000 ud	258,060	258,06	
	Válvula esfera latón roscar 1"	2,000 ud	7,710	15,42	
	Válv.retención latón roscar 1"	1,000 ud	6,040	6,04	
	Racor latón roscar 1"	1,000 ud	3,410	3,41	
	3% Costes indirectos			17,70	
					607,65
5.5	m Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,120 h	19,360	2,32	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,120 h	17,630	2,12	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
	(Materiales)			
	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	1,150 m	1,190	1,37
	Codo latón 90° 40 mm-1 1/4"	0,500 ud	9,180	4,59
	Enlace mixto latón macho 40mm.-1 1/4"	0,250 ud	7,900	1,98
	3% Costes indirectos			0,37
				12,75
5.6	m Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,120 h	19,360	2,32
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,120 h	17,630	2,12
	(Materiales)			
	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 40mm	1,150 m	1,560	1,79
	Codo latón 90° 50 mm-1 1/2"	0,500 ud	13,200	6,60
	Enlace mixto latón macho 50mm.-1 1/2"	0,250 ud	11,130	2,78
	3% Costes indirectos			0,47
				16,08
5.7	m Tubería de polibutileno de 25 mm. de diámetro, UNE-ISO-15876, en tramos rectos, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,160 h	19,360	3,10
	(Materiales)			
	Tubo PVC corrug.forrado M 40/gp7	1,000 m	1,100	1,10
	Codo polibutileno 25 mm	0,300 ud	2,750	0,83
	Manguito polibutileno 25 mm	0,200 ud	1,910	0,38
	Tubo polibutileno t.recto 25 mm	1,000 m	3,560	3,56
	3% Costes indirectos			0,27
				9,24
5.8	m Tubería de polibutileno de 22 mm. de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, ss/CTE-HS-4.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150 h	19,360	2,90
	(Materiales)			
	Tubo PVC corrug.forrado M 32/gp7	1,000 m	0,790	0,79
	Te polibutileno 22 mm	0,300 ud	2,020	0,61

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
	Manguito polibutileno 22 mm	0,200 ud	1,500	0,30	
	Tubo polibutileno en rollo 22 mm	1,000 m	2,960	2,96	
	3% Costes indirectos			0,23	
					7,79
5.9	ud Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200 h	19,360	3,87	
	(Materiales)				
	Llave paso empot.mand.redon.22mm	1,000 ud	9,520	9,52	
	3% Costes indirectos			0,40	
					13,79
5.10	ud Suministro y colocación de válvula de paso de 18 mm. 1/2" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200 h	19,360	3,87	
	(Materiales)				
	Llave paso empot.mand.redon.18mm	1,000 ud	9,200	9,20	
	3% Costes indirectos			0,39	
					13,46
5.11	ud Suministro y colocación de válvula de paso de 28 mm. 1" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200 h	19,360	3,87	
	(Materiales)				
	Llave paso empot.mand.redon.28mm	1,000 ud	12,010	12,01	
	3% Costes indirectos			0,48	
					16,36
5.12	m Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5 (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150 h	19,360	2,90	
	(Materiales)				
	Collarín bajante PVC c/cierre D110mm.	0,750 ud	1,500	1,13	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	1,250 m	4,660	5,83	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 110mm.	0,500 ud	3,080	1,54	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
	Injerto M-H 45° PVC evac. j.peg. 110mm.	0,300 ud	5,220	1,57	
	3% Costes indirectos			0,39	
					13,36
5.13	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150 h	19,360	2,90	
	(Materiales)				
	Collarín bajante PVC c/cierre D110mm.	0,750 ud	1,500	1,13	
	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 110 mm.	1,100 m	5,000	5,50	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 110mm.	0,300 ud	3,080	0,92	
	3% Costes indirectos			0,31	
					10,76
5.14	ud Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,660 h	19,180	12,66	
	Peón especializado	1,320 h	16,430	21,69	
	(Maquinaria)				
	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,140 h	32,840	4,60	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,038 m3	67,320	2,56	
	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 50x50x50	1,000 ud	36,700	36,70	
	Tapa/marco cuadrada HM 50x50cm	1,000 ud	18,810	18,81	
	Tapa p/sifonar arqueta HA 50x50cm	1,000 ud	6,560	6,56	
	3% Costes indirectos			3,11	
					106,69
5.15	ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,400 h	19,360	7,74	
	(Materiales)				
	Bote sifón.PVC c/t. inox.5 tomas	1,000 ud	6,210	6,21	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	1,500 m	1,930	2,90	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,000 ud	1,320	1,32	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,000 ud	1,010	1,01	
	3% Costes indirectos			0,58	
					19,76
5.16	ud Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 100 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 100 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600 h	19,360	11,62	
	(Materiales)				
	Junta tubo fund.ac.inox. 100 mm.	2,000 ud	5,770	11,54	
	Tubo fundición gris SMU plus 100 mm.	0,500 m	29,460	14,73	
	Sifón de fundición D=100 mm. 25x25	1,000 ud	19,210	19,21	
	3% Costes indirectos			1,71	
					58,81
5.17	ud Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,300 h	19,360	5,81	
	(Materiales)				
	Sifón botella PVC sal.horiz.32mm 1 1/4"	1,000 ud	3,540	3,54	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.32mm	0,300 m	1,190	0,36	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm.	2,000 ud	0,570	1,14	
	3% Costes indirectos			0,33	
					11,18
5.18	ud Arqueta prefabricada registrable de PVC de 30x30 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,500 h	19,180	9,59	
	Peón especializado	1,200 h	16,430	19,72	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,100 h	17,630	1,76	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/6 mm.	0,009 m3	17,080	0,15	
	Tapa cuadrada PVC 30x30cm	1,000 ud	19,560	19,56	
	Arquet.cuadrada PVC 30x30cm D.max=200	1,000 ud	28,710	28,71	
	3% Costes indirectos			2,38	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
5.19	ud Arqueta prefabricada polipropileno Hidrostant registrable de 35x35x60 cm., incluso marco y tapa de polietileno con resistencia B-125. Colocada sobre capa de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. (Mano de obra)			81,87
	Oficial primera	0,250 h	19,180	4,80
	Peón especializado	0,500 h	16,430	8,22
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6 mm.	0,010 m3	17,080	0,17
	Arqueta PP Hidrostant c/fondo 35x35x60cm	1,000 ud	77,360	77,36
	Tapa polietileno 125kN 40x40	1,000 ud	45,920	45,92
	3% Costes indirectos			4,09
5.20	m Tubería enterrada de drenaje, de hormigón poroso, de 200 mm. de diámetro interior. Colocada en zanja revestida con geotextil de 125 g/m2. sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo y cierre con doble solapa de paquete filtrante con el propio geotextil, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5. (Mano de obra)			140,56
	Oficial primera	0,460 h	19,180	8,82
	Peón especializado	0,460 h	16,430	7,56
	(Materiales)			
	Grava machaqueo 40/80 mm.	0,284 m3	21,680	6,16
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,070 m3	67,320	4,71
	Tub.drenaj. HM poroso j.mach.D=200 mm.	1,000 m	6,470	6,47
	Filtro geotextil 125 g/m2	2,650 m2	0,960	2,54
	3% Costes indirectos			1,09
6.1	6 VIDRIERIA m2 Módulo de fachada acristalada sin marco exterior visible, constituido por un vidrio de cámara unido a un pre-marco interior de aluminio con sistema de cinta estructural de color negro, gris o blanco, marco con calce de apoyo del peso estático del vidrio conforme a la normativa UNE EN 13022, el sistema incorpora cinta estructural (marcado CE de sellante estructural según DIT ETA-09/0024), limpiador, imprimación Silano para vidrio e imprimación para marco metálico. (Mano de obra)			37,35
	Oficial primera	0,117 h	19,180	2,24
	Ayudante	0,117 h	17,080	2,00
	Peón ordinario	0,059 h	16,300	0,96
	(Materiales)			
	Premarco aluminio	6,500 m	6,260	40,69

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
	Vidrio cámara templado 6/12/laminado 4+4	1,000 m2	40,000	40,00	
	Espuma acrílica estruct. VHB 15 mm.	1,000 m2	8,040	8,04	
	Limpiador VHB	1,000 ud	0,050	0,05	
	Imprimación Silano	1,000 m2	0,100	0,10	
	Imprimación 94	1,000 m2	0,100	0,10	
	3% Costes indirectos			2,83	
					97,01
6.2	ud Puerta de vidrio templado transparente, incolora, de 10 mm. tipo Templex, de 2090x896, incluso herrajes, freno y cerradura de acero inoxidable, con llave y manivela, instalada, según NTE-FVP. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª vidriería	7,850 h	17,640	138,47	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,500 ud	1,310	1,97	
	Puerta luna Templex inc 2090x896	1,000 ud	97,540	97,54	
	Pernio alto 54 mm	1,000 ud	13,500	13,50	
	Pernio bajo 54 mm	1,000 ud	19,610	19,61	
	Punto de giro alto	1,000 ud	7,590	7,59	
	Punto de giro bajo	1,000 ud	20,000	20,00	
	Tapa de freno	1,000 ud	8,880	8,88	
	Caja de freno	1,000 ud	6,950	6,95	
	Mecanismo freno	1,000 ud	89,340	89,34	
	Cerradura llave y manivela	1,000 ud	37,620	37,62	
	3% Costes indirectos			13,24	
					454,71
6.3	ud Puerta de vidrio templado transparente, en color, de 10 mm. tipo Templex, de 2190x796, incluso herraje, freno y cerradura de acero inoxidable con llave y manivela, instalada, según NTE-FVP. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª vidriería	9,200 h	17,640	162,29	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,500 ud	1,310	1,97	
	Puerta luna Templex color 2190x796	1,000 ud	108,570	108,57	
	Pernio alto 54 mm	1,000 ud	13,500	13,50	
	Pernio bajo 54 mm	1,000 ud	19,610	19,61	
	Punto de giro alto	1,000 ud	7,590	7,59	
	Punto de giro bajo	1,000 ud	20,000	20,00	
	Tapa de freno	1,000 ud	8,880	8,88	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (euros)	Total (euros)
	Caja de freno	1,000 ud	6,950	6,95	
	Mecanismo freno	1,000 ud	89,340	89,34	
	Cerradura llave y manivela	1,000 ud	37,620	37,62	
	3% Costes indirectos			14,29	
					490,61
	7 CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO				
7.1	ud Caldera fundición de 39.000 kcal/h para calefacción de gasóleo, instalada, i/quemador, equipo de control formado por termómetro, termostatos de regulación y seguridad con rearme manual, red de tuberías de cobre aisladas, hasta cuarto de calderas. (Mano de obra)				
	Oficial primera	8,000 h	19,180	153,44	
	Ayudante	8,000 h	17,080	136,64	
	Peón ordinario	4,000 h	16,300	65,20	
	(Materiales)				
	Coqui.lana vid.D=21;1/2" e=30	8,000 m	2,100	16,80	
	Caldera fundic. 39.000 kcal/h.	1,000 ud	1.088,000	1.088,00	
	Tuber.cobre D=20/22 mm.i/acc.	8,000 m	5,960	47,68	
	Chimenea vent D=250 mm.	3,000 m	105,000	315,00	
	Adaptador caldera D=250 mm	1,000 ud	57,400	57,40	
	Termómetro, manómetro y purgador	1,000 ud	24,500	24,50	
	3% Costes indirectos			57,14	
					1.961,80
7.2	ud Elemento fundición N-80/3 tipo clásico 3 columnas h=57 cm., potencia 115,8 kcal/h., i/p.p. de llave monogiro de 3/8", tapones, detentores, purgador, instalado sobre soportes. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,090 h	19,360	1,74	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,090 h	17,630	1,59	
	(Materiales)				
	Elemento de fundición N-80/3D	1,000 ud	20,050	20,05	
	Llave monogiro 3/8"	0,100 ud	7,100	0,71	
	Purgador automático	0,100 ud	0,960	0,10	
	Soporte radiador panel	0,500 ud	0,800	0,40	
	Detentor 3/8" recto	0,100 ud	6,600	0,66	
	Tapón 1"	0,240 ud	0,980	0,24	
	3% Costes indirectos			0,76	
					26,25

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
	(Materiales)			
	Tub.C-PVC Friatherm D40 mm.PN-25 SDR 9,0	1,000 m	16,070	16,07
	Manguito unión C-PVC Friatherm D40 mm.	0,100 ud	5,340	0,53
	Te C-PVC Friatherm D40 mm.	0,300 ud	10,160	3,05
	3% Costes indirectos			0,68
				23,23
7.7	m Tubería de C-PVC de D50 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-4 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión por soldadura en frío a presión, asientos cónicos, clasificado B-s1-d0 según UNE-EN 13501 de aplicación incluso en escaleras protegidas y recintos de protección especial según documento básico SI del CTE, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150 h	19,360	2,90
	(Materiales)			
	Tub.C-PVC Friatherm D50 mm.PN-25 SDR 9,0	1,000 m	28,550	28,55
	Manguito unión C-PVC Friatherm D50 mm.	0,100 ud	7,210	0,72
	Te C-PVC Friatherm D50 mm.	0,300 ud	15,390	4,62
	3% Costes indirectos			1,10
				37,89
7.8	ud Válvula de mariposa PN-10 de 4", instalada, i/pequeño material y accesorios.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,500 h	19,360	29,04
	Oficial 2ª fontanero calefactor	1,500 h	17,630	26,45
	(Materiales)			
	Válvula mariposa 4"	1,000 ud	96,850	96,85
	3% Costes indirectos			4,57
				156,91
7.9	ud Calentador de agua a gas para el servicio de A.C.S. instantánea. Cámara de combustión abierta y tiro natural. Encendido eléctrico y seguridad por termopar (sin piloto). Sistema de alimentación eléctrica por batería de 1,5 V. Quemador multigás. Disponible en gas natural y G.L.P. Ajuste automático de la potencia de 7,0 a 19,2 kW. Selector de temperatura de A.C.S. Selector de temperatura de acs de 35°C a 60°C. Caudal en A.C.S. de 2 a 11 l/min. Estabilizador del caudal de agua y sistema antical. Sonda de control de gases y sistema de diagnóstico de averías. Dimensiones 580 x 310 x 220 mm.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,200 h	19,360	23,23
	(Materiales)			
	Calentador a gas de 7,0 a 19,2 kW.	1,000 ud	428,000	428,00
	Válvula de esfera 1/2"	2,000 ud	5,800	11,60
	Chimenea acero galv. D=125 mm	1,000 m	7,800	7,80

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	3% Costes indirectos	14,12	
7.10	ud Depósito de gasóleo C de 3.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación de 300 micras de resina de poliuretano, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" tipo CAMPSA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión. (Mano de obra)		484,75
	Oficial 1ª fontanero calefactor	7,500 h	19,360
	Oficial 2ª fontanero calefactor	7,500 h	17,630
	(Maquinaria)		
	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	1,500 h	66,180
	(Materiales)		
	Depósito p.enterr.gasóleo 3.000 l.	1,000 ud	1.775,000
	Boca de carga 3" Campsa	1,000 ud	42,800
	Valv. red. de presión 1/2"	1,000 ud	59,550
	Avisador de reserva	1,000 ud	233,440
	Cortafuegos tipo T 1 1/2	1,000 ud	17,000
	Tubo PVC D=32 mm.i/acc.	10,000 m	1,950
	Tuber.cobre D=10/12 mm.i/acc.	10,000 m	3,460
	3% Costes indirectos		76,76
7.11	m Tubería para gas en cobre de 1,5 mm. de espesor de D=51/54 mm, para redes de distribución, incluso p.p. de accesorios y pruebas de presión, excavación, reposición de zanja y protección del tubo. (Mano de obra)		2.635,35
	Oficial primera	0,080 h	19,180
	Peón ordinario	0,080 h	16,300
	(Maquinaria)		
	Excav.hidráulica neumáticos 67 CV	0,083 h	34,720
	(Materiales)		
	Arena de río 0/6 mm.	0,015 m3	17,080
	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,012 m3	66,830
	Tubo PVC corrug.forrado M 63/gp7	2,000 m	2,120
	Tubería de cobre D=51/54 mm e=1,5mm	1,000 m	17,920
	(Resto obra)		2,90
	3% Costes indirectos		0,95
			32,78

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
7.12	ud Roof-Top solo frío con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 17.600 W., formada por compresor hermético alternativo, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexiónado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª fontanero calefactor	6,000 h	19,360
	Oficial 2ª fontanero calefactor	6,000 h	17,630
	(Maquinaria)		
	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	2,000 h	66,180
	(Materiales)		
	Roof-Top 17.600 W.	1,000 ud	4.886,050
	(Resto obra)		262,02
	3% Costes indirectos		165,07
			5.667,44
8.1	8 SEGURIDAD ud Bloque autónomo de emergencia Dunna D-150 de Normalux, para superficie (posibilidad de instalación empotrable, estancia ofijación a pared mediante accesorio adicional) de 140 lúmenes, 1 hora de autonomía, lámpara F6T5(6W), batería 3,6 V · 1,5 Ah (níquel-cadmio alta temperatura), alimentación 230 V · 50/60 Hz, tiempo de carga 24 horas, IP 42, IK 04, telemandable y medidas 327x125x55,5 mm. Fabricado según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista	0,600 h	18,590
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud	1,310
	D-150 sup./emp. IP42 ó IP65 IK04 140lm.1h.	1,000 ud	36,610
	3% Costes indirectos		1,47
			50,54
8.2	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Peón especializado	0,100 h	16,430
	(Materiales)		
	Extintor CO2 5 kg. de acero	1,000 ud	130,250
	3% Costes indirectos		3,96
			135,85
8.3	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Peón especializado	0,500 h	16,430
			8,22

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	(Materiales)		
	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc. 1,000 ud 59,320	59,32	
	3% Costes indirectos	2,03	
			69,57
8.4	ud Detector iónico de humos provisto de cámara iónica, microprocesador, salida de alarma remota, sistema de identificación individual y autochequeo, incluso montaje en zócalo convencional, con caja de derivación y módulo aislador bidireccional en zócalo. Desarrollado según Norma UNE EN54-7. Certificado por AENOR. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista 0,750 h 18,590	13,94	
	Ayudante electricista 0,750 h 17,390	13,04	
	(Materiales)		
	Detector analógico iónico humos 1,000 ud 55,040	55,04	
	3% Costes indirectos	2,46	
			84,48
8.5	ud Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Peón especializado 0,050 h 16,430	0,82	
	(Materiales)		
	Señal poliprop. 297x420mm.no fotol. 1,000 ud 4,400	4,40	
	3% Costes indirectos	0,16	
			5,38
8.6	ud Detector de inundación formado por fuente de alimentación con transformador, módulo electrónico con led de alarma y servicio, zumbador de alarma relé encapsulado con salida libre de tensión y entrada de sondas detectoras de agua. Montado en carcasa de 130x70x50 mm. Puede conectarse a centralitas de alarma de fuego o intrusión. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista 0,500 h 18,590	9,30	
	(Materiales)		
	Detector de inundación a 230 V 1,000 ud 58,700	58,70	
	3% Costes indirectos	2,04	
			70,04
8.7	ud Detector de presencia de gas natural, butano y propano. Se encuentra formado por fuente de alimentación con transformador, sensor, leds de alarma y servicio, zumbador de alarma, ajuste de sensibilidad y relé encapsulado con salida libre de tensión. Posibilidad de conexión con centralita. Montado en carcasa de 130x70x50 mm. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista 0,500 h 18,590	9,30	
	(Materiales)		
	Detector de gas a 230 V 1,000 ud 81,600	81,60	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (euros)	Total (euros)
	3% Costes indirectos			2,73	
8.8	ud Sistema modular de difusión de música y alarma por voz para evacuación de emergencia (mensaje pregrabados digitales), de acuerdo con la normativa UNE-EN 60849, formado por una unidad de control general, una unidad de supervisión con módulo de supervisión de 2 salidas, una etapa de potencia 4x60 WRMS ,pupitre microfónico y alimentación (no se incluye alimentación de emergencia). Instalado y probado. (Mano de obra)				93,63
	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	5,000 h	18,590	92,95	
	Ayudante Instalador telecomunicación	5,000 h	16,690	83,45	
	(Materiales)				
	Pequeño material	5,000 ud	1,310	6,55	
	Unidad control de 8 módulos	1,000 ud	2.985,600	2.985,60	
	Módulo entrada pupitre micro.	1,000 ud	150,800	150,80	
	Módulo mensajes digitales	1,000 ud	510,200	510,20	
	Etapa de potencia 4x60 W	1,000 ud	1.040,650	1.040,65	
	Módulo control etapa potencia	1,000 ud	130,000	130,00	
	Unidad supervisión de 10 módulos	1,000 ud	1.950,100	1.950,10	
	Módulo supervisión	1,000 ud	479,800	479,80	
	Chasis fuentes aliment.	1,000 ud	220,300	220,30	
	Fuente alimentación	1,000 ud	635,800	635,80	
	Pupitre microfónico	1,000 ud	1.120,100	1.120,10	
	Armario 19" (10 unidades)	5,000 ud	339,850	1.699,25	
	3% Costes indirectos			333,17	
9.1	9 CUBIERTA m2 Cubierta constituida por formación de pendientes con hormigón celular de espesor medio 5 cm., con terminación endurecida, membrana impermeabilizante monocapa no adherida, formada por lámina betún plastomérico APP con doble armadura de film de polietileno (PE) tipo Super Morterplas 4,8 kg. con designación LBM-48-PE+PE, capa separadora de poliéster con una resistencia al punzonamiento estático CBR de 100 N, tipo Rooftex 120, capa aislamiento térmico de poliestireno extruído de resistencia a la compresión de 3 kp/cm2 y de espesor 50 mm Roofmate SL, capa separadora de polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 1500 N tipo Texxam 1000, listo para proceder al acabado. (Mano de obra)				11.438,72
	Oficial primera	0,449 h	19,180	8,61	
	Ayudante	0,130 h	17,080	2,22	
	Peón especializado	0,125 h	16,430	2,05	
	Peón ordinario	0,069 h	16,300	1,12	
	(Maquinaria)				
	Bomb.horm.estacionaria 10-25 m3/h.	0,069 h	23,720	1,64	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	(Materiales)		
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,016 t 95,380	1,53
	Aditivo aireante	0,159 kg 1,750	0,28
	Agua	0,021 m3 1,260	0,03
	Mortero revoco CSIII-W2	2,700 kg 0,550	1,49
	Fieltro geotextil Rooftex 120	1,100 m2 0,710	0,78
	Fieltro geotextil Texxam 1000	1,100 m2 1,430	1,57
	Lám. Super Morterplas 4,8 kg.	1,100 m2 11,950	13,15
	P.polies.extr. Roofmate-SL-A-50	1,050 m2 19,660	20,64
	(Por redondeo)		-0,02
	3% Costes indirectos		1,65
			56,74
9.2	m2 Estructura metálica ligera para cubierta no habitable, con cerchas formadas con perfiles ligeros metálicos obtenidos por laminación en frío de la chapa galvanizada, colocadas cada 1,20 m. y correas cada 1,00 m., con perfil C en pares, correas, pies derechos, tirante y celosía, y con perfil U en durmientes y arriostramientos, con dimensiones determinadas y condicionadas por el cálculo estructural, pudiendo ser de la gama base 40 mm. o de 50 mm., uniones mediante tornillos, totalmente instalado, i/replanteo, fijación, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª cerrajero	0,400 h 18,310	7,32
	Ayudante cerrajero	0,400 h 17,220	6,89
	(Maquinaria)		
	Taladro eléctrico	0,330 h 1,440	0,48
	(Materiales)		
	Perfil C 37x37x1,5 mm	0,780 m 2,400	1,87
	Perfil U 40x40x1,5 mm	1,740 m 2,210	3,85
	Perfil omega 50x40x1,5 mm	1,050 m 3,490	3,66
	Torn autotaladrante 5,5x22 mm	13,000 ud 0,090	1,17
	Tornillo HSA 10x90	1,000 ud 1,100	1,10
	Pequeño material	1,000 ud 0,520	0,52
	3% Costes indirectos		0,81
			27,67
10.1	10 OTROS ud Instalación completa de ascensor eléctrico de adherencia en calidad normal con dos velocidades 1 m/s. y 0,25 m/s., 4 paradas, 320 kg. de carga nominal para un máximo de 4 personas, cabina con paredes en laminado plástico con medio espejo color natural, placa de botonera en acero inoxidable, piso vinilo color, con rodapié, embocadura y pasamanos en acero inoxidable, puerta automática telescópica en cabina y automática en piso de acero inoxidable satinado, maniobra universal simple, instalado, con pruebas y ajustes. s/R.D. 1314/97		
	(Materiales)		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (euros)	Total (euros)		
	Ascensor normal 4 para.4 pers.2v	1,000 ud	18.327,870	18.327,87	
	3% Costes indirectos			549,84	
10.2	m Balastrada sobre muro de 15 cm. de espesor, formada por balaustres redondos de mármol pulido de 75 cm. de altura, dispuestos cada 20 cm. aproximadamente, sobre losas/cubremuros de mármol pulido y rematado superiormente con pasamanos del mismo material. Todo ello recibido con cola especial para hormigón prefabricado y reforzado con clavijas; i/roturas, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FDB, medida en su longitud. (Mano de obra)				18.877,71
	Oficial primera	0,700 h	19,180	13,43	
	Ayudante	0,700 h	17,080	11,96	
	(Materiales)				
	Balaustre redondo mármol pulido h=75cm	4,000 ud	37,180	148,72	
	Pasam.mármol a=14 L=100cm	1,050 ud	81,830	85,92	
	Cola blanca especial prefab. hormigón	1,500 kg	0,940	1,41	
	Clavija especial unión prefab.hormigón	16,000 ud	10,470	167,52	
	Losa mármol pulido L=100cm base=18cm	1,050 ud	95,290	100,05	
	3% Costes indirectos			15,87	
10.3	ud Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido con pulsador de 1 l., depósito fumé transparente y tapa de ABS blanco o negro, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado. (Mano de obra)				544,88
	Oficial primera	0,300 h	19,180	5,75	
	(Materiales)				
	Dosif.jabón c/puls.1 l. ABS blanco/negro	1,000 ud	13,900	13,90	
	3% Costes indirectos			0,59	
10.4	ud Suministro y colocación de dispensador de papel higiénico industrial 250/300 m., con carcasa metálica acabado en epoxi blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado. (Mano de obra)				20,24
	Oficial primera	0,300 h	19,180	5,75	
	(Materiales)				
	Dispensador p.higiénico indust.epoxi bla	1,000 ud	28,500	28,50	
	3% Costes indirectos			1,03	
10.5	ud Suministro y colocación de dispensador de toalla de papel plegada C/Z con carcasa de acero inoxidable AISI-304, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado. (Mano de obra)				35,28
	Oficial primera	0,300 h	19,180	5,75	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	(Materiales)		
	Dispen.toalla pleg.c/z. a.inox. 1,000 ud 56,000	56,00	
	3% Costes indirectos	1,85	
			63,60
10.6	ud Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, colocado, sin incluir las conexiones eléctricas. (Mano de obra)		
	Oficial primera 0,400 h 19,180	7,67	
	(Materiales)		
	Espejo 82x100cm.c/apliques luz 1,000 ud 340,000	340,00	
	3% Costes indirectos	10,43	
			358,10
10.7	ud Suministro y colocación de encimera de mármol nacional, de 126 cm. de largo, y 2 cm. de grueso, con faldón frontal de 15 cm. y regleta pulida y con los bordes biselados, incluso con agujero para la instalación posterior de un lavabo de 1 seno, montada con los anclajes precisos, y sellada con silicona. (Mano de obra)		
	Oficial primera 2,000 h 19,180	38,36	
	Ayudante 1,000 h 17,080	17,08	
	(Materiales)		
	Encimera mármol Arabescato 126 cm. 1,000 ud 184,000	184,00	
	3% Costes indirectos	7,18	
			246,62
10.8	ud Suministro y colocación de grifería monomando vertical para fregadero (sin incluir fregadero) formado por mezclador con aireador, caño giratorio y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª fontanero calefactor 0,500 h 19,360	9,68	
	(Materiales)		
	Válvula de escuadra 1/2" x 3/8" x 10 2,000 ud 3,860	7,72	
	Monomando fregadero vert.diseño curvilíneo 1,000 ud 69,610	69,61	
	3% Costes indirectos	2,61	
			89,62
10.9	ud Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando cromada para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador monomando con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm., grifería para lavabo, con aireador y grifería para bidé y regulador de chorro a rótula, instalados con llaves de escuadra cromadas de 1/2". (Mano de obra)		
	Oficial 1ª fontanero calefactor 1,500 h 19,360	29,04	
	(Materiales)		

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (euros)	Total (euros)
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	4,000 ud	4,340	17,36	
	Mezclador ext.baño-ducha telf.crom. s.n.	1,000 ud	66,800	66,80	
	Grif.monobloc lavabo cromo s.n.	1,000 ud	42,640	42,64	
	Grifo monobloc bide cromo s.n.	1,000 ud	41,900	41,90	
	3% Costes indirectos			5,93	
					203,67
10.10	m2 Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª pintura	0,110 h	18,160	2,00	
	Ayudante pintura	0,110 h	16,630	1,83	
	(Materiales)				
	P. pl. económica b/color Mate	0,250 l	2,110	0,53	
	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	0,040 l	8,080	0,32	
	Pequeño material	0,200 ud	1,070	0,21	
	3% Costes indirectos			0,15	
					5,04

Venta de Baños
 Ingeniería en Tecnologías industriales
 Elena Reyero

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)

Presupuesto parcial

Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	m3	Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	34,230	15,76	539,46
1.2	m3	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,380	2,40	27,31
1.3	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	11,380	8,96	101,96
Total presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS:					668,73

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACION

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	m3	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME , EHE-08 y CTE-SE-C.	34,230	202,58	6.934,31
2.2	m2	Impermeabilización monocapa autoprotegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún elastómero SBS Polydan 180-60/GP elast gris (negro), con armadura de fieltro de poliéster de gran gramaje y resistencia mecánica, autoprotegida con gránulos de pizarra, totalmente adherida al soporte con soplete. Cumple la norma UNE 104-402/96. Según membrana GA-1. Cumple con los requisitos del C.T.E.	100,000	12,02	1.202,00
2.3	m2	Forjado 20+4 cm. formado por vigueta de acero laminado IPN-160 separadas 60 cm. entre ejes, bovedilla cerámica de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 4 cm. de hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, i/armadura (1,80 kg/m2), terminado. (Carga total 650 kg/m2). Según normas NTE y EHE-08.	270,000	100,49	27.132,30
Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACION:					35.268,61

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	m2	Pintura para la protección y renovación de chapas prelacadas o galvanizadas con base acrílica en fase acuosa Revetón Rev/Metal de Revetón para protección de superficies metálicas, aplicado en dos o tres manos a un consumo total mínimo de 150 gr/m2 según ficha técnica del producto.	60,000	12,49	749,40
3.2	m2	Solado de gres prensado en seco (BIIa-BIb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 20x20 cm. color marfil, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, i/rejuntado con lechada tapajuntas CG1 s/EN-13888 Ibersec junta fina blanco y limpieza, s/NTE-RSR-2, i/rodapié del mismo material de 8x20 cm., medido en superficie realmente ejecutada.	109,660	51,72	5.671,62
3.3	m2	Parquet con tablillas de roble de 25x5x1 cm. en damas, categoría natural (s/UNE 56809-2:1986), colocado con pegamento, acuchillado, lijado y tres manos de barniz de poliuretano de dos componentes P-6/8, s/NTE-RSR-12 y RSR-27, i/p.p. de recortes y rodapié del mismo material, medida la superficie ejecutada.	111,710	56,25	6.283,69
3.4	m	Rodapié de gres esmaltado en piezas de 8x25 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR, medido en su longitud.	74,300	9,28	689,50
3.5	m	Forrado de peldaño formado por huella de piezas de gres esmaltado de 25x25 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), tabica enfoscada con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-10) y mampelán de madera de pino de 7x5 cm., i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-20 y NTE-RPE-5, medido en su longitud.	10,800	37,08	400,46
3.6	ud	Escalera prefabricada tipo U compuesta por losa de hormigón armado HA-25 y acero B-500-S de y peldaños de hormigón en masa (16 peldaños), con meseta plana. Apoyo en forjado mediante angular metálico embebido en la losa de escalera, incluso transporte, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminada según EHE-08 y CTE. Medición por unidad de escalera necesaria para subir de planta a planta.	1,000	830,66	830,66
3.7	m	Rodapié de aglomerado chapado en roble de 7x1,6 cm., barnizado en fábrica, clavado en paramentos, s/NTE-RSR-27, medido en su longitud.	87,640	4,21	368,96
3.8	m2	Pavimento de hormigón armado HA-30/P/20/E, de 5 cm de espesor, con malla electrosoldada de 10x10x5, i/corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión.	100,000	13,00	1.300,00
3.9	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	19.569,000	2,16	42.269,04
3.10	kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A.	20,700	2,79	57,75

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.11	ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	30,000	25,78	773,40
3.12	kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para viguetas de forjados, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A.	4.833,000	2,06	9.955,98
3.13	m2	Perfil de acero para forjado mixto colaborante Cofraplus 60 de Arval by ArcelorMittal, cumpliendo con las especificaciones requeridas por la normativa vigente. No incluye materiales auxiliares. Se medirá en m2 según proyecto	300,000	25,75	7.725,00
3.14	ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	8,000	27,28	218,24
3.15	m2	Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	100,000	9,74	974,00
3.16	m2	Falso techo desmontable de bandeja de aluminio perforado de 1500x300 mm., en aluminio prelacado colores pastel, con aislamiento acústico tipo flocaje autoadherido, suspendido por perfilera oculta, i/p.p. de suspensiones, elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	37,910	57,71	2.187,79
3.17	ud	Suministro y colocación de caja de empotrar en pared, mampara o pladur de 2 módulos dobles MM Dataelectric con marcado CE según normativa UNE 20 451:1997 de medidas 116x127x63 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CA2E + MB2E (incluye cubeta, marco y separador energía-datos) de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 2 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 2 conectores RJ11 - RJ45	37,000	79,22	2.931,14
3.18	m2	Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	237,350	1,72	408,24
3.19	m2	Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.	118,680	22,64	2.686,92
Total presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA:					86.481,79

Presupuesto parcial nº 4 ILUMINACION

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	m	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x50) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	35,000	47,29	1.655,15
4.2	m	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x70) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	10,000	58,58	585,80
4.3	m	Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	149,970	7,65	1.147,27
4.4	ud	Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de 2x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con circuitos adicionales para calefacción, aire acondicionado, secadora y gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	1,000	706,72	706,72
4.5	m	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	12,000	29,55	354,60
4.6	ud	Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores monofásicos, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores monofásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornes de neutro de 25 mm2, 2 bloques de bornes de 2,5 mm2 y 2 bloques de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	1,000	475,57	475,57
4.7	ud	Regleta de superficie de 2x58 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	47,000	44,45	2.089,15
4.8	ud	Luminaria de empotrar, de 2x18 W. con difusor en metacrilato prismático transparente, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero galvanizado esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	9,000	91,33	821,97

Presupuesto parcial nº 4 ILUMINACION

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.9	ud	Luminaria de empotrar para 2 lámparas fluorescentes compactas de 36 W./840. Con chasis de chapa de acero pintada de color blanca y sistema óptico de espejo de brillo semi-elevado de aluminio de alta calidad, con reflectores laterales parabólicos y lamas parabólicas con partes superiores Fresnel. Cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60°, la de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 19(752). La luminaria se suministra con equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, cebador, portalámparas y lámparas fluorescentes compactas de nueva generación. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	28,000	209,12	5.855,36
Total presupuesto parcial nº 4 ILUMINACION:					13.691,59

Presupuesto parcial nº 5 SANEAMIENTO

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	ud	Plato de ducha de porcelana, de 90x90 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.	1,000	242,30	242,30
5.2	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 60x47 cm., para colocar empotrado, en encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifería monomando, con aireador, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	6,000	179,10	1.074,60
5.3	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	6,000	227,33	1.363,98
5.4	ud	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 1000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	1,000	607,65	607,65
5.5	m	Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	21,320	12,75	271,83
5.6	m	Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	89,490	16,08	1.439,00
5.7	m	Tubería de polibutileno de 25 mm. de diámetro, UNE-ISO-15876, en tramos rectos, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	17,220	9,24	159,11
5.8	m	Tubería de polibutileno de 22 mm. de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, ss/CTE-HS-4.	40,610	7,79	316,35
5.9	ud	Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	26,000	13,79	358,54
5.10	ud	Suministro y colocación de válvula de paso de 18 mm. 1/2" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	16,000	13,46	215,36
5.11	ud	Suministro y colocación de válvula de paso de 28 mm. 1" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	3,000	16,36	49,08

Presupuesto parcial nº 5 SANEAMIENTO

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.12	m	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	45,000	13,36	601,20
5.13	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	60,000	10,76	645,60
5.14	ud	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	5,000	106,69	533,45
5.15	ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.	4,000	19,76	79,04
5.16	ud	Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 100 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 100 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.	3,000	58,81	176,43
5.17	ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	14,000	11,18	156,52
5.18	ud	Arqueta prefabricada registrable de PVC de 30x30 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	8,000	81,87	654,96
5.19	ud	Arqueta prefabricada polipropileno Hidrostant registrable de 35x35x60 cm., incluso marco y tapa de polietileno con resistencia B-125. Colocada sobre capa de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	8,000	140,56	1.124,48

Presupuesto parcial nº 5 SANEAMIENTO

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.20	m	Tubería enterrada de drenaje, de hormigón poroso, de 200 mm. de diámetro interior. Colocada en zanja revestida con geotextil de 125 g/m2. sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo y cierre con doble solapa de paquete filtrante con el propio geotextil, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	100,820	37,35	3.765,63
Total presupuesto parcial nº 5 SANEAMIENTO:					13.835,11

Presupuesto parcial nº 6 VIDRIERIA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	m2	Módulo de fachada acristalada sin marco exterior visible, constituido por un vidrio de cámara unido a un pre-marco interior de aluminio con sistema de cinta estructural de color negro, gris o blanco, marco con calce de apoyo del peso estático del vidrio conforme a la normativa UNE EN 13022, el sistema incorpora cinta estructural (marcado CE de sellante estructural según DIT ETA-09/0024), limpiador, imprimación Silano para vidrio e imprimación para marco metálico.	333,000	97,01	32.304,33
6.2	ud	Puerta de vidrio templado transparente, incolora, de 10 mm. tipo Templex, de 2090x896, incluso herrajes, freno y cerradura de acero inoxidable, con llave y manivela, instalada, según NTE-FVP.	2,000	454,71	909,42
6.3	ud	Puerta de vidrio templado transparente, en color, de 10 mm. tipo Templex, de 2190x796, incluso herraje, freno y cerradura de acero inoxidable con llave y manivela, instalada, según NTE-FVP.	1,000	490,61	490,61
Total presupuesto parcial nº 6 VIDRIERIA:					33.704,36

Presupuesto parcial nº 7 CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	ud	Caldera fundición de 39.000 kcal/h para calefacción de gasóleo, instalada, i/quemador, equipo de control formado por termómetro, termostatos de regulación y seguridad con rearme manual, red de tuberías de cobre aisladas, hasta cuarto de calderas.	1,000	1.961,80	1.961,80
7.2	ud	Elemento fundición N-80/3 tipo clásico 3 columnas h=57 cm., potencia 115,8 kcal/h., i/p.p. de llave monogiro de 3/8", tapones, detentores, purgador, instalado sobre soportes.	222,000	26,25	5.827,50
7.3	m	Conducto flexible, de 254 mm. de diámetro, para distribución de aire climatizado, formado por dos tubos concéntricos, el interior con enrollamiento en hélice con espiral de alambre y bandas de aluminio con poliéster y el exterior con manga de poliéster y aluminio reforzado, en el núcleo incorpora fieltro de lana de vidrio que confiere altas prestaciones termoacústicas, reacción al fuego M1 y temperaturas de uso entre -20°C y 250°C, i/p.p. de corte, derivaciones, instalación y costes indirectos.	98,460	14,82	1.459,18
7.4	ud	Rejilla de impulsión doble deflexión con fijación invisible 200x200 con compuerta, y láminas horizontales ajustables individualmente en aluminio extruído, instalada, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-24/26.	42,000	42,70	1.793,40
7.5	m	Tubería de C-PVC de D20 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-4 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión por soldadura en frío a presión, asientos cónicos, clasificado B-s1-d0 según UNE-EN 13501 de aplicación incluso en escaleras protegidas y recintos de protección especial según documento básico SI del CTE, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.	66,220	9,04	598,63
7.6	m	Tubería de C-PVC de D40 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-4 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión por soldadura en frío a presión, asientos cónicos, clasificado B-s1-d0 según UNE-EN 13501 de aplicación incluso en escaleras protegidas y recintos de protección especial según documento básico SI del CTE, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.	126,570	23,23	2.940,22
7.7	m	Tubería de C-PVC de D50 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-4 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión por soldadura en frío a presión, asientos cónicos, clasificado B-s1-d0 según UNE-EN 13501 de aplicación incluso en escaleras protegidas y recintos de protección especial según documento básico SI del CTE, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.	62,930	37,89	2.384,42
7.8	ud	Válvula de mariposa PN-10 de 4", instalada, i/pequeño material y accesorios.	5,000	156,91	784,55

Presupuesto parcial nº 7 CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.9	ud	Calentador de agua a gas para el servicio de A.C.S. instantánea. Cámara de combustión abierta y tiro natural. Encendido eléctrico y seguridad por termopar (sin piloto). Sistema de alimentación eléctrica por batería de 1,5 V. Quemador multigás. Disponible en gas natural y G.L.P. Ajuste automático de la potencia de 7,0 a 19,2 kW. Selector de temperatura de A.C.S. Selector de temperatura de acs de 35°C a 60°C. Caudal en A.C.S. de 2 a 11 l/min. Estabilizador del caudal de agua y sistema antical. Sonda de control de gases y sistema de diagnosis de averías. Dimensiones 580 x 310 x 220 mm.	1,000	484,75	484,75
7.10	ud	Depósito de gasóleo C de 3.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación de 300 micras de resina de poliuretano, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" tipo CAMPSA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.	1,000	2.635,35	2.635,35
7.11	m	Tubería para gas en cobre de 1,5 mm. de espesor de D=51/54 mm, para redes de distribución, incluso p.p. de accesorios y pruebas de presión, excavación, reposición de zanja y protección del tubo.	4,000	32,78	131,12
7.12	ud	Roof-Top solo frío con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 17.600 W., formada por compresor hermético alternativo, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexas, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando.	2,000	5.667,44	11.334,88
Total presupuesto parcial nº 7 CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO:					32.335,80

Presupuesto parcial nº 8 SEGURIDAD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1	ud	Bloque autónomo de emergencia Dunna D-150 de Normalux, para superficie (posibilidad de instalación empotrable, estanca ofijación a pared mediante accesorio adicional) de 140 lúmenes, 1 hora de autonomía, lámpara F6T5(6W), batería 3,6 V · 1,5 Ah (níquel-cadmio alta temperatura), alimentación 230 V · 50/60 Hz, tiempo de carga 24 horas, IP 42, IK 04, telemandable y medidas 327x125x55,5 mm. Fabricado según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.	34,000	50,54	1.718,36
8.2	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	2,000	135,85	271,70
8.3	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	5,000	69,57	347,85
8.4	ud	Detector iónico de humos provisto de cámara iónica, microprocesador, salida de alarma remota, sistema de identificación individual y autochequeo, incluso montaje en zócalo convencional, con caja de derivación y módulo aislador bidireccional en zócalo. Desarrollado según Norma UNE EN54-7. Certificado por AENOR. Medida la unidad instalada.	3,000	84,48	253,44
8.5	ud	Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	24,000	5,38	129,12
8.6	ud	Detector de inundación formado por fuente de alimentación con transformador, módulo electrónico con led de alarma y servicio, zumbador de alarma relé encapsulado con salida libre de tensión y entrada de sondas detectoras de agua. Montado en carcasa de 130x70x50 mm. Puede conectarse a centralitas de alarma de fuego o intrusión.	2,000	70,04	140,08
8.7	ud	Detector de presencia de gas natural, butano y propano. Se encuentra formado por fuente de alimentación con transformador, sensor, leds de alarma y servicio, zumbador de alarma, ajuste de sensibilidad y relé encapsulado con salida libre de tensión. Posibilidad de conexión con centralita. Montado en carcasa de 130x70x50 mm.	1,000	93,63	93,63
8.8	ud	Sistema modular de difusión de música y alarma por voz para evacuación de emergencia (mensaje pregrabados digitales), de acuerdo con la normativa UNE-EN 60849, formado por una unidad de control general, una unidad de supervisión con módulo de supervisión de 2 salidas, una etapa de potencia 4x60 WRMS ,pupitre microfónico y alimentación (no se incluye alimentación de emergencia). Instalado y probado.	1,000	11.438,72	11.438,72
Total presupuesto parcial nº 8 SEGURIDAD:					14.392,90

Presupuesto parcial nº 9 CUBIERTA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1	m2	Cubierta constituida por formación de pendientes con hormigón celular de espesor medio 5 cm., con terminación endurecida, membrana impermeabilizante monocapa no adherida, formada por lámina betún plastomérico APP con doble armadura de film de polietileno (PE) tipo Super Morterplas 4,8 kg. con designación LBM-48-PE+PE, capa separadora de poliéster con una resistencia al punzonamiento estático CBR de 100 N, tipo Rooftex 120, capa aislamiento térmico de poliestireno extruído de resistencia a la compresión de 3 kp/cm2 y de espesor 50 mm Roofmate SL, capa separadora de polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 1500 N tipo Texxam 1000, listo para proceder al acabado.	100,000	56,74	5.674,00
9.2	m2	Estructura metálica ligera para cubierta no habitable, con cerchas formadas con perfiles ligeros metálicos obtenidos por laminación en frío de la chapa galvanizada, colocadas cada 1,20 m. y correas cada 1,00 m., con perfil C en pares, correas, pies derechos, tirante y celosía, y con perfil U en durmientes y arriostramientos, con dimensiones determinadas y condicionadas por el cálculo estructural, pudiendo ser de la gama base 40 mm. o de 50 mm., uniones mediante tornillos, totalmente instalado, i/replanteo, fijación, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	100,000	27,67	2.767,00
Total presupuesto parcial nº 9 CUBIERTA:					8.441,00

Presupuesto parcial nº 10 OTROS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1	ud	Instalación completa de ascensor eléctrico de adherencia en calidad normal con dos velocidades 1 m/s. y 0,25 m/s., 4 paradas, 320 kg. de carga nominal para un máximo de 4 personas, cabina con paredes en laminado plástico con medio espejo color natural, placa de botonera en acero inoxidable, piso vinilo color, con rodapié, embocadura y pasamanos en acero inoxidable, puerta automática telescópica en cabina y automática en piso de acero inoxidable satinado, maniobra universal simple, instalado, con pruebas y ajustes. s/R.D. 1314/97	1,000	18.877,71	18.877,71
10.2	m	Balaustrada sobre muro de 15 cm. de espesor, formada por balaustres redondos de mármol pulido de 75 cm. de altura, dispuestos cada 20 cm. aproximadamente, sobre losas/cubremuros de mármol pulido y rematado superiormente con pasamanos del mismo material. Todo ello recibido con cola especial para hormigón prefabricado y reforzado con clavijas; i/roturas, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FDB, medida en su longitud.	10,800	544,88	5.884,70
10.3	ud	Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido con pulsador de 1 l., depósito fumé transparente y tapa de ABS blanco o negro, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	4,000	20,24	80,96
10.4	ud	Suministro y colocación de dispensador de papel higiénico industrial 250/300 m., con carcasa metálica acabado en epoxi blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	6,000	35,28	211,68
10.5	ud	Suministro y colocación de dispensador de toalla de papel plegada C/Z con carcasa de acero inoxidable AISI-304, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	6,000	63,60	381,60
10.6	ud	Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.	6,000	358,10	2.148,60
10.7	ud	Suministro y colocación de encimera de mármol nacional, de 126 cm. de largo, y 2 cm. de grueso, con faldón frontal de 15 cm. y regleta pulida y con los bordes biselados, incluso con agujero para la instalación posterior de un lavabo de 1 seno, montada con los anclajes precisos, y sellada con silicona.	5,000	246,62	1.233,10
10.8	ud	Suministro y colocación de grifería monomando vertical para fregadero (sin incluir fregadero) formado por mezclador con aireador, caño giratorio y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm.	1,000	89,62	89,62
10.9	ud	Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando cromada para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador monomando con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm., grifería para lavabo, con aireador y grifería para bidé y regulador de chorro a rótula, instalados con llaves de escuadra cromadas de 1/2".	6,000	203,67	1.222,02
10.10	m2	Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	244,340	5,04	1.231,47
Total presupuesto parcial nº 10 OTROS:					31.361,46

Presupuesto de ejecución material

Importe (€)

1 ACTUACIONES PREVIAS	668,73
2 CIMENTACION	35.268,61
3 ESTRUCTURA	86.481,79
4 ILUMINACION	13.691,59
5 SANEAMIENTO	13.835,11
6 VIDRIERIA	33.704,36
7 CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO	32.335,80
8 SEGURIDAD	14.392,90
9 CUBIERTA	8.441,00
10 OTROS	31.361,46
Total	270.181,35

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA MIL CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Venta de Baños
Ingeniería en Tecnologías industriales
Elena Reyero

Resumen general del presupuesto

Presupuesto en ejecución material

Proyecto: PRECIOS OFICINA

Capítulo	Importe
Capítulo 1 ACTUACIONES PREVIAS	668,73
Capítulo 2 CIMENTACION	35.268,61
Capítulo 3 ESTRUCTURA	86.481,79
Capítulo 4 ILUMINACION	13.691,59
Capítulo 5 SANEAMIENTO	13.835,11
Capítulo 6 VIDRIERIA	33.704,36
Capítulo 7 CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO	32.335,80
Capítulo 8 SEGURIDAD	14.392,90
Capítulo 9 CUBIERTA	8.441,00
Capítulo 10 OTROS	31.361,46
Presupuesto de ejecución material	270.181,35

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de
DOSCIENTOS SETENTA MIL CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CINCO
CÉNTIMOS.

Venta de Baños
Ingeniería en Tecnologías industriales
Elena Reyero Baños

Presupuesto de adjudicación por contrata

Proyecto: PRECIOS OFICINA

Capítulo	Importe
1 ACTUACIONES PREVIAS.	649,25
2 CIMENTACION.	34.240,56
3 ESTRUCTURA.	84.020,02
4 ILUMINACION.	13.293,36
5 SANEAMIENTO.	13.431,86
6 VIDRIERIA.	32.721,20
7 CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO.	31.395,33
8 SEGURIDAD.	13.973,65
9 CUBIERTA.	8.195,00
10 OTROS.	30.447,27
Presupuesto de ejecución material	262.367,50
13% de gastos generales	34.107,78
6% de beneficio industrial	15.742,05
Suma	312.217,33
21% IVA	65.565,64
Presupuesto de ejecución por contrata	377.782,97

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Venta de Baños
Ingeniería en Tecnologías
industriales
Elena Rejero Baños

