



UNIVERSITAT JAUME I

**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA I CIÈNCIES EXPERIMENTALS
GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES**

***IMPLANTACION DE ACTIVIDAD DE ALMACÉN DE
HORTALIZAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS, EN NAVE YA EXISTENTE.***

TRABAJO FIN DE GRADO

AUTOR/A

MIGUEL PUCHAL ZAFRA

DIRECTOR/A

FRANCISCO JAVIER BONASTRE
RIPOLL

Castellón octubre de 2021

PROYECTO DE ACTIVIDAD

Comercio: **ALMACÉN DE HORTALIZAS**
Situación: PL INDUSTRIAL COLLET 101[A]
Localidad: **BENICARLÓ - CASTELLÓN**

INDICE

I. MEMORIA

1. introduccion

1.1 Justificación

1.2 Objeto

1.3 Alcance

2. Normativa de Aplicación y referencias

2.1 Normativa Estatal

2.2 Normativa Valenciana

2.3 Bibliografía

2.4 Programas utilizados

3. Clase de actividad

4. Emplazamiento de la Actividad

5. Características del Local

5.1. Distribución, Superficies y Alturas

5.2. Descripción Constructiva

5.3 Descripción de los trabajos realizados.

6. Descripción de la Actividad

6.1. Usos y Condiciones

6.2. Número de personal

6.3. Maquinaria instalada

6.4. Aforo

7. Justificación de Servicios Básicos

7.1. Aguas potables.

7.2. Vertido de aguas residuales.

7.3. Residuos sólidos.

7.4. Ventilación del local.

7.5. Instalación de climatización.

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

9. Cumplimiento Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

9.1. Actividad principal y secundarias

9.2. Caracterización del establecimiento industrial

9.3. Requisitos constructivos del establecimiento industrial

9.4. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

10. Instalación Eléctrica

11. Estudio basico de seguridad y salud

II. PLIEGO DE CONDICIONES

III. PRESUPUESTO

IV. PLANOS

V. ANEJO-Proyecto electrico

I. MEMORIA

1. INTRODUCCION

1.1 JUSTIFICACIÓN

La justificación de la implantación de la actividad, a otra nave industrial más grande, es debido a un aumento de las necesidades de la empresa. Necesitando más volumen de almacenaje, para los alimentos perecederos, en cámaras frigoríficas, una mejor y ampliada localización para los muelles de carga y un mejor enlace con las redes de transporte. Además de añadir patrimonio a nombre de la empresa y dejar de estar arrendado.

1.2 OBJETO

El presente TFG consiste, en un proyecto donde se describirán las obras, cálculos y las instalaciones necesarias, para la implantación de una actividad de almacén agrícola en una nave industrial existente, situada en la localidad de Benicarló.

El programa de necesidades del proyecto consta de la construcción de un módulo de oficinas y vestuarios, la instalación de unas cámaras frigoríficas de gran tamaño, la construcción de unos muelles de carga, la instalación de protecciones contra incendios, según su nivel de riesgo, y un proyecto eléctrico, donde se describirán los circuitos y potencias, que van a ser necesarias, para el correcto funcionamiento de la actividad.

1.3 ALCANCE

El trabajo abarcara la implantación de la actividad en la zona urbana de la ciudad, asegurando que sea compatible con las normas urbanísticas propias de la localidad, la instalación eléctrica necesaria, en función de las necesidades y maquinaria que el promotor vea conveniente, la instalación de protecciones contra incendios para la totalidad de la nave, la justificación de la ley de seguridad y salud en el trabajo, para garantizar unos niveles mínimos de seguridad, y la justificación del reglamento de instalaciones térmicas en edificios, en las zonas de la actividad que sean de aplicación.

El cálculo de la instalación eléctrica se realizará aplicando el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las Instrucciones Técnicas Complementarias a este, aprobado por el Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto.

Se elaborará la instalación de protección contra incendios según el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, aprobado por el Real Decreto 2267/2004 del 3 de diciembre.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN Y REFERENCIAS

2.1 NORMATIVA ESTATAL

REAL DECRETO 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda.

Código Técnico de la Edificación + Parte I y II.

BOE 28/03/2006 y modificaciones

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio

Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 2267/2004. 03/12/2004. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

BOE 17/12/2004 y modificaciones

REAL DECRETO 1027/2007. 20/07/2007. Ministerio de la Presidencia.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

BOE 29/08/2007 y modificaciones

REAL DECRETO 486/1997. 14/04/1997. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

BOE 23/04/1997 y modificaciones

REAL DECRETO 842/2002, 02/08/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología.
Reglamento electrotécnico para baja tensión.

REAL DECRETO 513/2017, DE 22 DE MAYO, por el que se aprueba el
Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (RIPCI)

2.2 NORMATIVA VALENCIANA

LEY 6/2014. 25/07/2014. Presidencia de la Generalidad Valenciana.
De Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades en la Comunitat Valenciana.
 DOCV 31/07/2014 y modificaciones

2.3 BIBLIOGRAFIA

Páginas web:

1. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/03/17/314>
2. <https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/DocumentosCTE.html>
3. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2004/12/03/2267>
4. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/07/20/1027>
5. <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/04/14/486/con>
6. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2002/08/02/842>
7. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2017/05/22/513>
8. <https://www.boe.es/eli/es-vc/l/2014/07/25/6>
9. https://dogv.gva.es/portal/ficha_disposicion_pc.jsp?sig=2774/1989&L=1
10. https://dogv.gva.es/portal/ficha_disposicion_pc.jsp?sig=1219/2000&L=1
11. https://dogv.gva.es/portal/ficha_disposicion_pc.jsp?sig=1414/2001&L=1
12. https://dogv.gva.es/portal/ficha_disposicion_pc.jsp?sig=4125/2003&L=1
13. https://dogv.gva.es/datos/2007/03/08/pdf/2007_3027.pdf
14. <https://es.weatherspark.com/y/42896/Clima-promedio-en-Benicarl%C3%B3-Espa%C3%B1a-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Wind>

Libros:

- Tecnología del medio ambiente y Seguridad industrial (ET1033/EM1033)
 Manual de practicas MªDolores Bovea Edo, Valeria Ibañez Forés
 Editorial: Publicacions de la Universitat Jaume I.
 Año de publicación: 2016

- Ventilación Natural - Cálculos Básicos para Arquitectura
 Víctor Armando Fuentes Freixanet, Manuel Rodríguez Viqueira
 Editorial: Universidad Autónoma Metropolitana
 Año de publicación: 2004
 Código ISBN: ISBN 970-31-0205-0

Fecha de consulta de las fuentes: 1 de octubre de 2021

2.4 PROGRAMAS UTILIZADOS

- AutoCAD
- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Adobe Acrobat
- Arquímedes
- Generador del pliego general de condiciones Técnicas.

3. CLASE DE ACTIVIDAD

Según lo especificado en la **LEY 6/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Prevención Calidad y Control Ambiental de Actividades de la Comunitat Valenciana** en su Anexo III,

Las actividades no incluidas en el Anexo II quedarán incluidas en los regímenes:

Declaración Responsable ambiental cuando NO CUMPLAN alguna de las condiciones que se establecen a continuación.

Comunicación de actividades inocuas cuando CUMPLAN todas condiciones que a continuación se establecen.

1. Ruidos y vibraciones.

1.1. Aquellas actividades que para cumplir con los niveles máximos de transmisión, sea aérea o sea estructural, en ambientes interiores o exteriores, establecidos en la normativa vigente en materia de ruido ambiental sea suficiente con emplear como única medida correctora contra ruidos la simple absorción de sus paramentos y cubierta (cerramientos), evitando además y para ello el mantener parte de superficies abiertas.

1.2. Aquellas actividades cuyo nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, del recinto sea menor que 70 dBA.

1.3. Aquellas actividades que dispongan de elementos motores o electromotores cuya potencia sea igual o inferior a 9 CV debiéndose considerar lo siguiente:

- La potencia electromecánica estará determinada por la suma de la potencia de los motores que accionen las máquinas y aparatos que forman parte de la actividad.
- Quedan excluidos del cómputo los elementos auxiliares de la instalación no destinados directamente a la producción: ascensores, alumbrado, instalaciones de ventilación forzada, instalaciones de aire acondicionado de carácter doméstico, etc.
- No se evaluará como potencia, la correspondiente a las máquinas portátiles cuyo número no exceda de 4, ni cuya potencia individual sea inferior a 0.25 kW.

1.4. Las actividades en las que se instalen equipos de aire acondicionado si cumplen alguno de los siguientes requisitos:

- Cuando las unidades compresoras se ubiquen en el interior del local, independientemente de su potencia.
- Cuando la potencia instalada sea inferior a nueve caballos de vapor (CV) con independencia de su ubicación.

2. Olores, humos y/o emanaciones.

2.1. Aquellas en las que para evitar humos y olores sea suficiente renovar el aire mediante soplantes.

2.2. Aquellas en las que no se desarrollen combustiones u otros procesos físicos o químicos que originen emanaciones de gases, vapores y polvos a la atmósfera.

3. Contaminación atmosférica.

3.1. Aquellas que no estén incluidas en el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera contenido en el anexo IV de la Ley 34/2007, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, actualizado por el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, en ninguno de los grupos A, B y C, o normativa que la sustituya o complemente.

4. Vertidos de aguas residuales y/o de residuos.

4.1. Aquellas que no requieran ningún tipo de depuración previa de las aguas residuales para su vertido a la red de alcantarillado y/o su vertido sea exclusivamente de aguas sanitarias.

4.2. Aquellas que no produzcan residuos o que produzcan residuos asimilables a los residuos domésticos.

5. Radiaciones ionizantes.

5.1. Aquellas que no sean susceptibles de emitir ninguna radiación ionizante.

6. Incendios.

6.1. Con carácter general, todas aquellas actividades cuya carga térmica ponderada sea inferior a 100 Mcal/m².

7. Por manipulación de sustancias peligrosas o generación de residuos peligrosos.

7.1. Aquellas actividades que no utilicen, manipulen, ni generen sustancias o residuos considerados como peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo III de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados o el anexo I del Reglamento (CE) 1272/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el se modifican y derogan las directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) 1907/2006.

8. Explosión por sobre presión y /o deflagración.

9. Riesgo de legionelosis.

9.1. Aquellas actividades que no dispongan de instalaciones industriales sujetas a programas de mantenimiento incluidas en el artículo 2 del RD 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Consecuentemente con lo determinado en las condiciones del Anexo III, se deberá considerar la realización de una Declaración Responsable Ambiental, puesto que la carga térmica ponderada en la actividad supera los 100Mcal/m² como se justifica en el apartado 10 de la presente memoria.

Por consiguiente, según se especifica en la **Ley 6/2014, de 25 de julio de la Generalitat Valenciana, de Prevención, Calidad y Control Ambiental**, será preceptivo una vez expedido el consiguiente informe de compatibilidad urbanística, efectuar la Declaración responsable ambiental correspondiente.

4. EMPLAZAMIENTO DE LA ACTIVIDAD

La nave donde se pretende ubicar la actividad objeto del presente informe es parte integrante del Polígono Industrial Collet, situado en el N.º 101 de la localidad de Benicarló (Castellón) Ref. Catastral: 9593301BE7799S0001GG

Consultado el Plan Parcial Industrial Sector 8A "Collet" de Benicarló, aprobado definitivamente el 1997, el local objeto del presente informe se encuentra ubicado en un área de suelo clasificado como Manzana Industrial, M1.

De acuerdo con las Normas Urbanísticas, en la *Ordenanza MANZANAS INDUSTRIALES* se especifica:

Artículo 4.2.- Usos.

1. El uso global o dominante en esta área es el Industrial

2. Se prohíbe el uso Residencial.

3. Se permiten cualesquiera otros usos no incluidos en el apartado 2 anterior salvo que manifiestamente sean incompatibles con el uso dominante industrial asignado a esta área.

Consecuentemente con lo detallado anteriormente, las actividades a desarrollar NO PRESENTAN FALTA DE ADECUACIÓN con respecto al Ámbito y usos detallados en el mencionado Plan General de Ordenación Urbana de BENICARLÓ.

5. CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL

5.1. DISTRIBUCIÓN, SUPERFICIES Y ALTURAS

La distribución de la nave principal se compone de una zona de carga y descarga de camiones, dos cámaras frigoríficas, zona de almacenamiento de cajas, una zona destinada para el trabajo, con los productos que se reciben directamente del campo, unas oficinas, unos vestuarios y una sala de descanso para los trabajadores.

En la otra nave se distribuyen unos cuartos para dejar herramientas del campo y aperos, así como zonas de almacenamiento de cajas vacías.

La altura libre de la nave industrial principal es de 5,33m hasta la cara inferior de las vigas lima-hoya y 6,24m a la cara inferior de las vigas de la lima-tesa. Dentro de la misma se sitúan los módulos que albergan los vestuarios, aseos, sala de descanso y oficinas, estos módulos tienen una altura libre de 2,50m. Las cámaras frigoríficas a su vez tienen una altura libre de 5,00m aproximadamente.

La otra nave industrial, con una rasante más baja, tiene una altura de 6,00m en la cara inferior de las vigas lima-hoya y 6,87m en la cara inferior de las vigas lima-tesa.

Superficie Construida m²	
Planta Baja	
NAVE PRINCIPAL	1.611,54
NAVE ALMACEN	1.231,87
Superficie Total Construida	2.843,41

Superficie Útil m²	
Nave Principal	1447,61
Modulo Oficinas	
Archivo	3,60
Aseo	3,03
Distribuidor	2,20
Despacho Hall	42,88
Despacho Gerente	23,33
Modulo Vestuarios	
Vestuario hombres	14,51
Aseo Mujeres	2,63
Vestuario Mujeres	3,45
Distribuidor	1,92
Zona de descanso	13,11
Almacén de Limpieza	6,97
Cámara pequeña	57,88
Cámara grande	127,56
Zona de cajas	131,12
Zona de trabajo y paso	775,37
Zona de carga Traspalets	238,05
Nave Almacén	1204,20
Zona de cajas 1	108,88
Zona de cajas 2	108,88
Compresores	10,45
Almacén herramienta 1	14,85
Almacén herramienta 2	14,41
Aseo	2,61
Superficie de paso	944,12
Superficie Útil Total	2651,81

5.2. DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

5.2.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LAS NAVES EXISTENTES

- Cerramiento de fachada: en los primeros 2,4m de altura las naves se cierran con losa alveolar sujeta a una subestructura metálica. La parte superior, hasta la cubierta, se cierra por el exterior con chapa grecada, atornillada a una subestructura metálica vista desde el interior. Tiene un espesor medio de 20cm.
- Cubrición: Cubierta de chapa metálica sujeta a correas Z metálicas a dos aguas en cada pórtico.
- Estructura principal: Estructura de perfiles laminados IPE para pilares y vigas.
- Pavimento: Solera de hormigón pulida.
- Compartimentación interior: La medianera está construida los primeros 2,4m de altura, con losa alveolar sujeta a una subestructura metálica, la parte superior, hasta la cubierta, por un cerramiento de chapa grecada, atornillada a una subestructura metálica vista desde el interior, de espesor medio de 20cm. Esta chapa está ignifugada con perlita y vermiculita proyectada hasta alcanzar un nivel de resistencia al fuego EI-120. En la parte superior se han instalado una barrera de fuego de resistencia REI-90 recorriendo la medianera y sobresaliendo por la fachada 1 metro.

5.3 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.

Adecuación de los muelles de carga.

- 1- Derribo del cerramiento de la fachada dando a la cara sur de la nave.
- 2- Vaciado de la solera de hormigón, escalonado en rampa con una pendiente de 10% para que los camiones puedan descargar a la misma altura que la solera superior.
- 3- Instalación de bañadoras para limpiar los productos hortícolas, siendo estas un hueco cubierto por rejas con un elevador para descender y ascender el producto a una balsa de agua.
- 4- Construcción del desagüe para la balsa de agua de las bañadoras y limpieza de palets.
- 5- Construcción de escalera de hormigón para subir y bajar desde la solera de carga a la solera inferior.
- 6- Instalación de las rampas hidráulicas en la solera superior para poder ajustar mejor el desnivel con los camiones que vengán a cargar y descargar.
- 7- Instalación de barandillas alrededor de los huecos libres dejados por los muelles vacíos.
- 8- Montaje del cerramiento de la fachada inferior, en el interior de la nave, dejando espacio para los muelles de carga

Construcción del módulo de Oficinas y Vestuario

- 1- Levantamiento de muro de ladrillo por el perímetro de la oficina y vestuarios.
- 2- Cubrimiento de la cubierta del módulo con techo tipo panel sándwich.
- 3- Creación de cuartos y divisiones usando muros de pladur.
- 4- Instalación de revestimiento cerámico por todo el suelo de la oficina y vestuarios.
- 5- Instalación de carpintería, puertas, ventanas interiores y ventanas exteriores.
- 6- Instalación de fontanería y extractores de aire.
- 7- Alicatado de las paredes del baño y vestuarios.

Adecuación de la medianera entre los dos sectores de incendio

- 1- Instalación de Paneles cortafuegos en la parte superior de la medianera, así como en la fachada, sobresaliendo un metro, en los dos lados.

- 2- Proyección de mortero ignífugo sobre las chapas metálicas grecadas superiores, hasta alcanzar la resistencia al fuego requerida.

6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

6.1. USOS Y CONDICIONES

Se realizan dos actividades diferentes.

En la nave principal se realiza el almacenamiento de hortalizas en cámaras frigoríficas para su posterior distribución y venta. El proceso de trabajo de la actividad consiste en, recibir las hortalizas organizadas en cajas y pallets, de los tráilers y camiones, en los muelles y cargarlas mediante transpaletas al interior de la cámara frigorífica.

Más tarde se realiza la operación a la inversa, los pallets con hortalizas serán cargados, desde la cámara frigorífica, en otros camiones, para su distribución y venta en mercados o grandes superficies.

En la zona de paso existen basculas para anotar el peso de cada uno de los pallets cargados, para realizar un registro de los kg de hortalizas que llegan, como de los que se distribuyen.

La nave almacén únicamente se usa para almacenar herramientas agrícolas, aperos y cajas.

Las zonas de trabajo, así como los trabajadores estarán sujetos a las condiciones de seguridad y salud desarrolladas posteriormente en esta memoria.

6.2. NÚMERO DE PERSONAL

Para el normal desarrollo de la actividad se dispondrá de 14 personas, sin descartar la necesidad de contratación de forma eventual de más trabajadores.

6.3. MAQUINARIA INSTALADA

Se ha instalado el mobiliario específico para los servicios prestados con máquinas:

ALMACÉN		
MAQUINARIA		POTENCIA W
1	Cámara 1	40.000
2	Cámara 2	22.000
3	Cargador de baterías x2	5.000
4	Báscula x4	500
5	Equipo de lavado palets	3.000
6	Tomas de corriente en Cuadro General	2.500
7	Muelles	4.500
		77.500

OFICINAS		
MAQUINARIA		POTENCIA W
8	Aire acondicionado con 3 Split (total 10,000 frigorías) 4000 w	4.500
9	Termo de 80 litros	1.800
10	Ordenadores + Impresoras	1.200
11	Máquina de café	1.200
		9.000

Se instalan dos cámaras de refrigeración para el almacenaje de productos frescos. Las puertas serán aislantes y estarán provistas con cortinas automáticas para mantener el frío en el interior de la cámara. Se constituyen con paneles aislantes de 12cm de espesor y una altura de 5 metros. Las máquinas se instalan en el exterior colgadas de la pared en la cara norte de la nave.

Con todo ello, la potencia total instalada en alumbrado es de 5.446W y la de receptores de fuerza motriz es de 86.500W, en total 91.946W. Considerando un factor de simultaneidad próximo a la unidad se establece como potencia máxima 90.000W. Esta potencia vendrá designada por el interruptor general de la instalación, ajustable y regulable a la potencia máxima.

Justificación de los valores de potencia estimados para la maquinaria.

1-2 Las potencias estimadas de las cámaras y los complementos para su correcto funcionamiento nos vienen justificadas por el certificado de instalación de las mismas, realizado por una empresa certificada.

3- Haciendo un estudio de mercado viendo diferentes cargadores de baterías de tracción y tomando como referencia que las transpaletas eléctricas y las carretillas elevadoras eléctricas pertenecientes a la empresa tienen baterías de 24V, observamos que hay un amplio repertorio de cargadores de batería de 24V que recargan a diferente amperaje, afectando así la velocidad de carga de las baterías, por eso se toma la elección de elegir un cargador de batería de 24V / 60ª con alimentación monofásica, para obtener una recarga de aproximadamente 45Ah, viendo la hoja técnica del cargador de baterías se observa que la potencia de este, es de 2.2KW, pero para ponernos en el lado de la seguridad a la hora de calcular la sección de los cables, se asumirá una potencia de 2.5KW.

4- Observando modelos de mercado de basculas para palets, como los utilizados por la empresa, podemos ver como tienen baterías recargables de 4V / 6Ah, baterías pequeñas internas, que se alimentan directamente de la red monofásica a 220V.

Estimando que como mucho esta alimentación constaría de 0.5A, se calcula que su potencia, por bascula, seria de 110W. En nuestro proyecto para un correcto funcionamiento y para mejorar la eficacia a la hora de pesar los palets que se cargan y se descargan se preverá el uso de 4 basculas. Se redondea el valor hacia arriba a 500W para ponernos del lado de la seguridad.

5- El equipo de lavado de palets consiste en una maquina hidro limpiadora de la marca Karcher, observando la hoja de especificaciones de la misma, observamos que su potencia de conexión es de 3KW.

6- Como no se sabe exactamente que se va a conectar en la toma de corriente libre del cuadro se tomara un valor de potencia estimado de 2.5 kW.

7- Observando diferentes comerciantes de rampas hidráulicas y varios modelos, se observa que la potencia del grupo hidráulico utilizado es de 1.5KW, como se prevé la instalación de 3 muelles para camiones, la potencia total será de 4.5KW.

8- Observando el catálogo de productos de aires acondicionados de la marca Mitsubishi y teniendo en cuenta las frigorías y las dimensiones de las oficinas, se elige un modelo que tiene una potencia nominal de 1.3 KW por cada unidad interior, como se prevé la instalación de 3 unidades interiores más la unidad exterior se estima una potencia total de 4.5KW.

9- Mirando en diferentes comerciantes de termos eléctricos observando los modelos con capacidad de 80 L, se observa que la media de potencias esta entre 1500W y 2000W, por eso se cogera un valor estimado de 1800W para los cálculos.

10- Tomando la potencia consumida por el ordenador y sus periféricos se estima que consumen una potencia de 200W, además observando la ficha técnica de la impresora a utilizar en la empresa se observa que su consumo promedio es de 600W. Por eso asumiendo que en la oficina se usaran 3 ordenadores y 1 impresora, la potencia total es de 1200W.

11- La máquina de café será una típica máquina de oficina, marca Nespresso, en su ficha técnica se observa que la potencia consumida es de 1200W.

6.4. AFORO

Para el cálculo del aforo de las oficinas, vestuarios y zona de descanso se utilizará el Código técnico DB-SI y sus anejos. El aforo del resto de las naves se calculará según el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, que sería el número de trabajadores asignados a las labores del almacén.

	M2	M2/PERSONA	AFORO
Archivo	3,60	10	1
Aseo	3,03	0	
Distribuidor	2,20	10	1
Despacho Hall	42,88	10	5
Despacho Gerente	23,33	10	3
Modulo Oficinas	75.04		10
Vestuario hombres	14,51	3	5
Aseo Mujeres	2,63		
Vestuario Mujeres	3,45	3	2
Distribuidor	1,92		
Modulo Vestuarios	17.96		7
Zona de descanso	13,11	2	7
Zona de almacén		p=9	9*1.1 < 10
TOTAL			34

En nuestro caso p, siendo p el numero de trabajadores, seria 7 trabajadores en la zona de trabajo de la nave principal mas 2 trabajadores puntuales realizando tareas de movimiento de cajas entre una nave y la otra, de esta forma:

$$P = 1.1 * p = 9.9 < 10$$

De esta forma el aforo total de la actividad sería de **34 personas**.

7. JUSTIFICACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS

La actividad que se describe en la presente memoria no requiere más servicios urbanísticos que los que se encuentran instalados en el Polígono Industrial el Collet.

7.1. AGUAS POTABLES.

El local se abastece desde la red municipal de Benicarló de agua potable, con acometida suficiente y directa desde la calle. Para un mayor caudal se instalará un grupo de presión.

Para cubrir la demanda de ACS se instalará un termo encima de las oficinas que suministra agua a los aseos y vestuarios.

7.2. VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES.

El local está conectado con la red de alcantarillado municipal, todas las aguas que evacua son de naturaleza gris o negras, por lo que solo precisa equipos de filtrado o decantación. No se requiere de otros tratamientos o medidas ya que son aguas poco contaminadas compatible con la red de alcantarillado pública.

7.3. RESIDUOS SÓLIDOS.

Los residuos sólidos generados en la actividad son compatibles con la recogida municipal de basuras, separando los desechos según naturaleza. Tampoco se generarán residuos peligrosos o contaminantes.

7.4. VENTILACIÓN DEL LOCAL.

Para justificar la ventilación de las dos naves se va a tomar en cuenta el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.

En nuestra actividad el proceso no requiere de la aplicación de este reglamento puesto que no se generan aires contaminantes ni tóxicos, pero la zona de oficinas y vestuarios si que está afectado por el reglamento, así que se deberá calcular el aforo por separado del resto de actividad para calcular el número de personas y la calidad del aire de cada espacio, y así, dimensionar los extractores de aire, de las oficinas y vestuarios, que darán al interior de la nave.

Mas adelante se justificará la renovación de aire, al mantener las puertas de emergencia abiertas y dejar pasar el viento por el interior de la nave.

Para el cálculo de la renovación de aire, se tomarán las calidades de aire:

IDA 2 – Oficinas.	12.5 dm ³ /s
IDA 3 – Zona de descanso y Zona de almacén	8 dm ³ /s
IDA 4 – Vestuarios y aseos	5 dm ³ /s

	M2	M2/PERSONA	AFORO	IDA	DM3/S	M3H	Extractores M3/H
Archivo	3,60	10	1				
Aseo	3,03	0					
Distribuidor	2,20	10	1				
Despacho Hall	42,88	10	5				280
Despacho Gerente	23,33	10	3				187
Modulo Oficinas	75.04		10	12.5	125	450	467
Vestuario hombres	14,51	3	5				78
Aseo Mujeres	2,63						
Vestuario Mujeres	3,45	3	2				78
Distribuidor	1,92						
Modulo Vestuarios	17.96		7	5	35	126	156
Zona de descanso	13,11	2	7	8	56	201.6	280
Zona de almacén			7	5	35	126	
TOTAL			31		221	903.6	

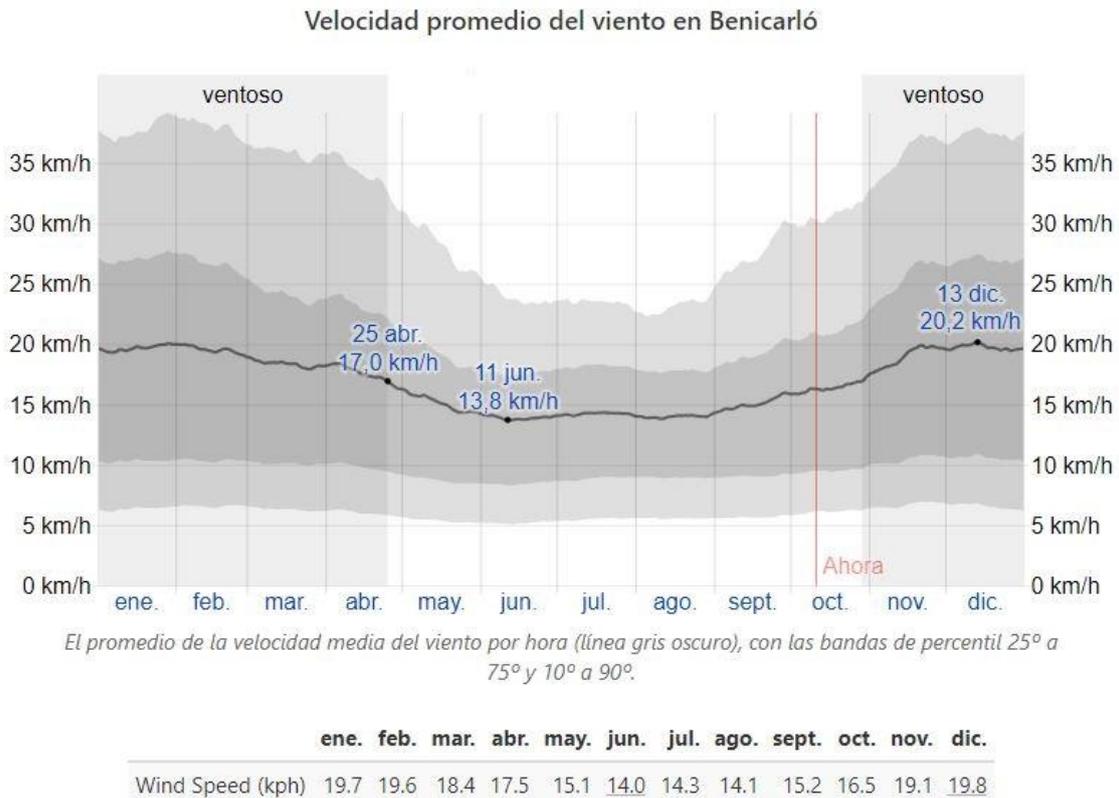
Los valores de extracción de aire de los extractores se han obtenido mirando a las fichas técnicas de los mismos.

Con esto ya tenemos justificada la renovación del aire dentro de los módulos de la oficina y vestuarios, ahora para calcular la renovación de aire de la zona almacén primero deberemos

calcular y obtener los valores de viento exterior que se origina en la zona y el viento interior que circulara por dentro de la nave.

Obteniendo la velocidad del viento, así como las direcciones predominantes del viento, según tablas experimentales de datos históricos de la página web.

<https://es.weatherspark.com/y/42896/Clima-promedio-en-Benicarl%C3%B3-Espa%C3%B1a-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Wind>



Observamos que el viento predominante en la zona va de norte a sur durante los meses de verano, (abril-octubre) y de sur a norte durante los meses de invierno, (octubre-abril) siendo un valor promedio de 17km/h a 10 metros de altura. A continuación, sabiendo que la curva de la velocidad del viento sigue una curva exponencial dependiente de la altura sobre el suelo, calculamos la velocidad del viento a 2 metros de altura por una formula especifica, teniendo la velocidad a 10 metros como referencia.

$$V2 = Vref \times (4.87 / \ln (67.8 \times Hmet - 5.42))$$

donde:

V2= velocidad del viento a 2 metros de altura (m/s)

Vref = velocidad de referencia (m/s)

Hmet= altura meteorológica o de referencia (generalmente las estaciones meteorológicas miden la velocidad a 10 m)

$$V2 = (17 \times 1000 / 3600) \times (4.87 / \ln (67.8 \times 10 - 5.42)) = 3.53 \text{ m/s}$$

Ahora que tenemos la velocidad del viento exterior observando que nuestras naves tienen huecos de fachada en fachadas cruzadas, podemos afirmar que si están abiertos estos

huecos se generara un flujo de aire cruzado que pasara por la nave. Entonces para calcular la tasa de ventilación (m³/s) de aire que se renovara utilizamos la siguiente formula:

$$Q = C_v \times A_e \times v$$

donde:

Q = tasa de ventilación (m³/s)

C_v= efectividad de las aberturas (C_v = 0.5 a 0.6 para viento perpendicular, y 0.25 a 0.35 para viento diagonal)

A_e= área libre de la abertura de entrada de viento (m²)

v = velocidad del viento (m/s)

En nuestro caso tomamos C_v como 0.35 al ser ventilación en diagonal a la dirección de los vientos, Norte-Sur.

$$Q = 0.35 \times 9.57 \times 3.53 = 11.82 \text{ m}^3/\text{s} = 42565.45 \text{ m}^3/\text{h} \gggg 903.6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Con este resultado podemos confirmar que aseguramos las renovaciones de aire necesarias que nos indica el RITE.

Ahora para asegurarnos que la velocidad del viento en el interior no suponga una molestia como nos indica la ley de seguridad y salud en el trabajo, calcularemos las velocidades interiores de las dos naves para los dos tipos de viento, Norte a sur y Sur a norte. Para ello utilizaremos la siguiente formula sacada de unos estudios experimentales realizados por Givoni Baruch.

$$V_i = 0.45 \times (1 - e^{(-3.48 \times X)}) \times V_e$$

donde:

V_i = velocidad interior promedio (m/s)

e = constante de Euler o número e (aproximadamente 2.71828)

X = relación del área de la ventana con respecto al área del muro (vano-macizo)

V_e = velocidad del viento exterior (m/s)

Los huecos en fachada en nuestro caso son las puertas de garaje de apertura vertical, que también se usan como salidas de emergencia, estas son de 3.3 metros de ancho x 2.9 metros de altura dando un total de 9,57 m².

En la nave 1 los valores de X y V_i de cada fachada por donde entra el viento según sea en dirección norte o sur son:

Fachada 1: X=0.08 V_i= 0.386 m/s

Fachada 2: X=0.121 V_i= 0.546 m/s

En la nave 2 los valores de X y V_i de cada fachada por donde entra el viento según sea en dirección norte o sur son:

Fachada 1: X=0.114 V_i= 0.520 m/s

Fachada 2: X=0.042 V_i= 0.216 m/s

Los valores de viento interior en todos los casos de viento son inferiores al límite establecido por la ley de seguridad y salud en el trabajo, el cual es 0.75m/s

7.5. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

La nave no se climatiza a excepción de la oficina que se prevé la instalación de un sistema acondicionado con 3x bombas de calor con 3x Split.

8. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 486/1997, DE 14 DE ABRIL, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

ANEJO 1	Condiciones <i>generales</i> de seguridad en los lugares de trabajo		RD 486/1997	PROYECTO	
<i>Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.</i>					
I. Seguridad Estructural	1.º Condiciones de uso previstas, todos sus elementos, estructurales o de servicio, incluidas las plataformas de trabajo, escaleras y escalas.	a) Tener la solidez y la resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
		b) Disponer de un sistema de armado, sujeción o apoyo que asegure su estabilidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	2.º Se prohíbe sobrecargar los elementos citados en el apartado anterior. El acceso a techos o cubiertas que no ofrezcan suficientes garantías de resistencia solo podrá autorizarse cuando se proporcionen los equipos necesarios para que el trabajo pueda realizarse de forma segura.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple	
2. Espacios de trabajo y zonas peligrosas.	1.º Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:	a) 3 metros de altura desde el piso hasta el techo. No obstante, en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, la altura podrá reducirse a 2,5 metros.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple H min= 2,50m
		b) 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple 14 trabajadores
		c) 10 metros cúbicos, no ocupados, por trabajador.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple 14 trabajadores
	2.º La separación entre los elementos materiales existentes en el puesto de trabajo será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar. Cuando, por razones inherentes al puesto de trabajo, el espacio libre disponible no permita que el trabajador tenga la libertad de movimientos necesaria para desarrollar su actividad, deberá disponer de espacio adicional suficiente en las proximidades del puesto de trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple Todos los espacios son amplios	
	3.º Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos. Asimismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple Se instalan barandillas	
	4.º Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple Se instalan señales de peligro	

ANEJO 1	Condiciones <i>generales</i> de seguridad en los lugares de trabajo		RD 486/1997	PROYECTO	
3. Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas.	1.º Los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple Solera de hormigón
	2.º Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura. Deberán protegerse, en particular:	a) Las aberturas en los suelos.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	No existen
		b) Las aberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones suponga riesgo de caída de personas, y las plataformas, muelles o estructuras similares. La protección no será obligatoria, sin embargo, si la altura de caída es inferior a 2 metros.	<input type="checkbox"/>	NO OBLIGAT.	Inferior a 2m
		c) Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 centímetros de altura. Los lados cerrados tendrán un pasamanos, a una altura mínima de 90 centímetros, si la anchura de la escalera es mayor de 1,2 metros; si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de los dos llevará pasamanos.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple h barandilla =90cm
	3.º Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple

ANEJO 1	Condiciones <i>generales</i> de seguridad en los lugares de trabajo	RD 486/1997	PROYECTO	
4. Tabiques, ventanas y vanos.	1.º Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros, o bien estar separados de dichos puestos y vías, para impedir que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura.	☒	OBLIGAT.	Cumple Se señalizan las partes acristaladas de las oficinas con vinilos.
	2.º Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de apertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación. Cuando estén abiertos no deberán colocarse de tal forma que puedan constituir un riesgo para los trabajadores	☒	OBLIGAT.	Cumple
	3.º Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán poder limpiarse sin riesgo para los trabajadores que realicen esta tarea o para los que se encuentren en el edificio y sus alrededores. Para ello deberán estar dotados de los dispositivos necesarios o haber sido proyectados integrando los sistemas de limpieza.	☒	OBLIGAT.	No hay vanos de iluminación cenital y las ventanas están a altura de calle
5. Vías de circulación.	1.º Las vías de circulación de los lugares de trabajo, tanto las situadas en el exterior de los edificios y locales como en el interior de los mismos, incluidas las puertas, pasillos, escaleras, escalas fijas, rampas y muelles de carga, deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los peatones o vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en sus proximidades.	☒	OBLIGAT.	Cumple
	2.º A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, el número, situación, dimensiones y condiciones constructivas de las vías de circulación de personas o de materiales deberán adecuarse al número potencial de usuarios y a las características de la actividad y del lugar de trabajo.	☒	OBLIGAT.	Cumple
	3.º La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 80 centímetros y 1 metro, respectivamente.	☒	OBLIGAT.	Cumple
	4.º La anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones deberá permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente.	☒	OBLIGAT.	Cumple
	5.º Las vías de circulación destinadas a vehículos deberán pasar a una distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de circulación de peatones, pasillos y escaleras.	☒	OBLIGAT.	Cumple
	6.º Los muelles de carga deberán tener al menos una salida, o una en cada extremo cuando tengan gran longitud y sea técnicamente posible.	☒	OBLIGAT.	Cumple
	7.º Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado.	☒	OBLIGAT.	Cumple

ANEJO 1	Condiciones <i>generales</i> de seguridad en los lugares de trabajo		RD 486/1997	PROYECTO
6. Puertas y portones.	1.º Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple Se señalizan las partes acristaladas de las oficinas con vinilos.
	2.º Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas y portones que no sean de material de seguridad deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	No suponen un riesgo
	3.º Las puertas y portones de vaivén deberán ser transparentes o tener partes transparentes que permitan la visibilidad de la zona a la que se accede.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	No aplicable, no hay puertas de vaivén en el proyecto.
	4.º Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caer.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	5.º Las puertas y portones que se abran hacia arriba estarán dotados de un sistema de seguridad que impida su caída.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	6.º Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo para los trabajadores. Tendrán dispositivos de parada de emergencia de fácil identificación y acceso, y podrán abrirse de forma manual, salvo si se abren automáticamente en caso de avería del sistema de emergencia.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	7.º Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquéllos.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	No aplicable
	8.º Los portones destinados básicamente a la circulación de vehículos deberán poder ser utilizados por los peatones sin riesgos para su seguridad, o bien deberán disponer en su proximidad inmediata de puertas destinadas a tal fin, expeditas y claramente señalizadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple

ANEJO 1	Condiciones <i>generales</i> de seguridad en los lugares de trabajo		RD 486/1997	PROYECTO
7. Rampas, escaleras fijas y de servicio.	1.º Los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	2.º En las escaleras o plataformas con pavimentos perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 milímetros.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple, el pavimento es una solera de hormigón.
	3.º Las rampas tendrán una pendiente máxima del 12 por 100 cuando su longitud sea menor que 3 metros, del 10 por 100 cuando su longitud sea menor que 10 metros o del 8 por 100 en el resto de los casos.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple 10%
	4.º Las escaleras tendrán una anchura mínima de 1 metro, excepto en las de servicio, que será de 55 centímetros.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	5.º Los peldaños de una escalera tendrán las mismas dimensiones. Se prohíben las escaleras de caracol excepto si son de servicio.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	6.º Los escalones de las escaleras que no sean de servicio tendrán una huella comprendida entre 23 y 36 centímetros, y una contrahuella entre 13 y 20 centímetros. Los escalones de las escaleras de servicio tendrán una huella mínima de 15 centímetros y una contrahuella máxima de 25 centímetros.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	7.º La altura máxima entre los descansos de las escaleras será de 3,7 metros. La profundidad de los descansos intermedios, medida en dirección a la escalera, no será menor que la mitad de la anchura de ésta, ni de 1 metro. El espacio libre vertical desde los peldaños no será inferior a 2,2 metros.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	No aplicable, no hay descansos intermedios y la escalera cubre una altura de 1,15m.
	8.º Las escaleras mecánicas y cintas rodantes deberán tener las condiciones de funcionamiento y dispositivos necesarios para garantizar la seguridad de los trabajadores que las utilicen. Sus dispositivos de parada de emergencia serán fácilmente identificables y accesibles.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	No aplicable

ANEJO 1	Condiciones <i>generales</i> de seguridad en los lugares de trabajo		RD 486/1997	PROYECTO
8. Escaleras fijas.	1.º La anchura mínima de las escaleras fijas será de 40 centímetros y la distancia máxima entre peldaños de 30 centímetros.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	No aplicable
	2.º En las escaleras fijas la distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado del ascenso será, por lo menos, de 75 centímetros. La distancia mínima entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será de 16 centímetros. Habrá un espacio libre de 40 centímetros a ambos lados del eje de la escalera si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	No aplicable
	3.º Cuando el paso desde el tramo final de una escalera fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escalera se prolongará al menos 1 metro por encima del último peldaño o se tomarán medidas alternativas que proporcionen una seguridad equivalente.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	No aplicable
	4.º Las escaleras fijas que tengan una altura superior a 4 metros dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante. Esta medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	No aplicable
	5.º Si se emplean escaleras fijas para alturas mayores de 9 metros se instalarán plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	No aplicable
9. Las escaleras de mano	Las escaleras de mano de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	No aplicable

ANEJO 1	Condiciones <i>generales</i> de seguridad en los lugares de trabajo		RD 486/1997	PROYECTO
10. Vías y salidas de evacuación.	1.º Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	2.º Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	3.º En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	4.º El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuación dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de los lugares de trabajo, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en los mismos.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	5.º Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán prohibidas las puertas específicamente de emergencia que sean correderas o giratorias.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	6.º Las puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación deberán estar señalizadas de manera adecuada. Se deberán poder abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial. Cuando los lugares de trabajo estén ocupados, las puertas deberán poder abrirse.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	7.º Las vías y salidas específicas de evacuación deberán señalizarse conforme a lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	8.º Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	9.º En caso de avería de la iluminación, las vías y salidas de evacuación que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple

ANEJO 1	Condiciones <i>generales</i> de seguridad en los lugares de trabajo		RD 486/1997	PROYECTO
11. Condiciones de protección contra incendios.	1.º Los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa que resulte de aplicación sobre condiciones de protección contra incendios.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple, en este caso es el reglamento de seguridad contra incendios
	2.º Según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios y, si fuere necesario, con detectores contra incendios y sistemas de alarma	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	3.º Los dispositivos no automáticos de lucha contra los incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Dichos dispositivos deberán señalizarse conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Los extintores y pulsadores, serán debidamente señalizados y de fácil acceso.
12. Instalación eléctrica.	1.º La instalación eléctrica de los lugares de trabajo deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple, en este caso el reglamento eléctrico de baja tensión.
	2.º La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión. Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	3.º La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
13. Minusválidos.	Los lugares de trabajo y, en particular, las puertas, vías de circulación, escaleras, servicios higiénicos y puestos de trabajo, utilizados u ocupados por trabajadores minusválidos, deberán estar acondicionados para que dichos trabajadores puedan utilizarlos.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	

ANEJO 2	Orden, limpieza y mantenimiento	RD 486/1997	PROYECTO	
	1. Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	2. Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	3. Las operaciones de limpieza no deberán constituir por si mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	4. Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple

ANEJO 3	Condiciones ambientales de los lugares de trabajo		RD 486/1997	PROYECTO
	1. La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT. Cumple
	2. Asimismo, y en la medida de lo posible, las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores. A tal efecto, deberán evitarse las temperaturas y las humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la irradiación excesiva y, en particular, la radiación solar a través de ventanas, luces o tabiques acristalados.		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT. Cumple
3. En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse, en particular, las siguientes condiciones:	a) La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 ° C..		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT. Cumple
	b) La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT. Cumple
	c) Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:	1.º Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.
		2.º Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.
		3.º Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT. Cumple
d) Sin perjuicio de lo dispuesto en relación a la ventilación de determinados locales en el Real Decreto 1618/1980, de 4 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, la renovación mínima del aire de los locales de trabajo, será de 30 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador, en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y de 50 metros cúbicos, en los casos restantes, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores desagradables.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT. Cumple		
	4. A efectos de la aplicación de lo establecido en el apartado anterior deberán tenerse en cuenta las limitaciones o condicionantes que puedan imponer, en cada caso, las características particulares del propio lugar de trabajo, de los procesos u operaciones que se desarrollen en él y del clima de la zona en la que esté ubicado. En cualquier caso, el aislamiento térmico de los locales cerrados debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar.		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT. Cumple
	5. En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT. Cumple
	6. Las condiciones ambientales de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberán responder al uso específico de estos locales y ajustarse, en todo caso, a lo dispuesto en el apartado 3.		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT. Cumple

ANEJO 4	Iluminación de los lugares de trabajo		RD 486/1997	PROYECTO	
1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:	a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple	
	b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple	
2. Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.		<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple, las naves tienen líneas de claraboyas en la cubierta dejando pasar la luz natural	
3. Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:	Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:	Zona o parte del lugar de trabajo (*)		Nivel mínimo de iluminación (lux)	
		Zonas donde se ejecuten tareas con:			
	a) En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.	1.º Bajas exigencias visuales	<input checked="" type="checkbox"/>	100	Cumple en la nave
		2.º Exigencias visuales moderadas	<input checked="" type="checkbox"/>	200	Cumple Oficina
		3.º Exigencias visuales altas	<input type="checkbox"/>	500	
		4.º Exigencias visuales muy altas	<input type="checkbox"/>	1.000	
	b) En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de estas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.	Áreas o locales de uso ocasional	<input type="checkbox"/>	50	
		Áreas o locales de uso habitual	<input checked="" type="checkbox"/>	100	Cumple
		Vías de circulación de uso ocasional	<input type="checkbox"/>	25	
Vías de circulación de uso habitual		<input checked="" type="checkbox"/>	50	Cumple	

Las dos naves tienen una instalación existente de alumbrado suficiente para un nivel mínimo de iluminación de 100lux en toda la superficie de estas, dado los requerimientos superiores de las oficinas y condiciones específicas en las cámaras frigoríficas, se realiza una distribución de luminarias aparte para el modulo de oficinas para garantizar un nivel de 200lux en ellas, y la instalación de nuevas luminarias en las cámaras para asegurar la estanqueidad.

ANEJO 4	Iluminación de los lugares de trabajo		RD 486/1997	PROYECTO
4. La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:	a) La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	b) Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	c) Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	d) Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	e) No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
5. Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple	
6. Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple	

ANEJO 5	Servicios higiénicos y locales de descanso	RD 486/1997	PROYECTO	
A) Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.				
1. Agua potable	Los lugares de trabajo dispondrán de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación del agua potable. En las fuentes de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre que puedan existir dudas al respecto.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
2. Vestuarios, duchas, lavabos y retretes.	1.º Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	2.º Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	3.º Cuando los vestuarios no sean necesarios, los trabajadores deberán disponer de colgadores o armarios para colocar su ropa.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	
	4.º Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo y de los vestuarios, de locales de aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	5.º Si los locales de aseo y los vestuarios están separados, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	6.º Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en estos últimos.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	7.º Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	8.º Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	9.º Los locales, instalaciones y equipos mencionados en el apartado anterior serán de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que faciliten su limpieza.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	10. Los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. No se utilizarán para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple

ANEJO 5	Servicios higiénicos y locales de descanso	RD 486/1997	PROYECTO	
3. Locales de descanso.	1.º Cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular debido al tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	2.º Lo dispuesto en el apartado anterior no se aplicará cuando el personal trabaje en despachos o en lugares de trabajo similares que ofrezcan posibilidades de descanso equivalentes durante las pausas.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	
	3.º Las dimensiones de los locales de descanso y su dotación de mesas y asientos con respaldos serán suficientes para el número de trabajadores que deban utilizarlos simultáneamente.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	4.º Las trabajadoras embarazadas y madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	
	5.º Los lugares de trabajo en los que, sin contar con locales de descanso, el trabajo se interrumpa regular y frecuentemente, dispondrán de espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, si su presencia durante las mismas en la zona de trabajo supone un riesgo para su seguridad o salud o para la de terceros.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	
	6.º Tanto en los locales de descanso como en los espacios mencionados en el apartado anterior deberán adoptarse medidas adecuadas para la protección de los no fumadores contra las molestias originadas por el humo del tabaco.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
	7.º Cuando existan dormitorios en el lugar de trabajo, éstos deberán reunir las condiciones de seguridad y salud exigidas para los lugares de trabajo en este Real Decreto y permitir el descanso del trabajador en condiciones adecuadas.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	
4. Locales provisionales y trabajos al aire libre.	1.º En los trabajos al aire libre, cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular debido al tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	
	2.º En los trabajos al aire libre en los que exista un alejamiento entre el centro de trabajo y el lugar de residencia de los trabajadores, que les imposibilite para regresar cada día a la misma, dichos trabajadores dispondrán de locales adecuados destinados a dormitorios y comedores.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	
	3.º Los dormitorios y comedores deberán reunir las condiciones necesarias de seguridad y salud y permitir el descanso y la alimentación de los trabajadores en condiciones adecuadas.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	

ANEJO 6	Material y locales de primeros auxilios	RD 486/1997	PROYECTO
A) Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.			
1. Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo. El material de primeros auxilios deberá adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
2. La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
3. Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
4. El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple
5. Los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores deberán disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. También deberán disponer del mismo los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores para los que así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	
6. Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable. Estarán próximos a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas.	<input type="checkbox"/>	OBLIGAT.	
7. El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.	<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGAT.	Cumple

9. CUMPLIMIENTO REAL DECRETO 2267/2004, DE 3 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.

Art. 2. AMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos Industriales. Se entenderán como tales:

- a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- b) Los almacenamientos industriales.
- c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.

Las naves industriales se dividen en dos sectores de incendio diferentes, uno destinado a una actividad de **almacén agroalimentario**, y el otro, a otra actividad de **almacén industrial**. Las dos actividades figuran en el ámbito de aplicación del reglamento y por ello les es de obligado cumplimiento.

9.1. ACTIVIDAD PRINCIPAL Y SECUNDARIAS

La actividad principal consiste en el almacenamiento de hortalizas en cámaras frigoríficas y la colocación de la materia prima en cajas para su posterior venta al por mayor.

Las necesidades de la actividad son por un lado el almacenaje frigorífico y embalaje de la materia prima y por otro el almacenamiento de cajas y aperos de campo, por lo que se han sectorizado las naves en dos sectores independientes para cada uso. Además, se distribuyen unas oficinas administrativas y unos vestuarios para los trabajadores.

Según la tabla 1.2 del Anexo 1 se clasifican de la siguiente forma:

En el sector 1 se realiza el almacenamiento de hortalizas en cámaras frigoríficas para su posterior distribución y venta. El proceso de trabajo de la actividad consiste en recibir las hortalizas en tráiler y camiones en los muelles, organizadas en cajas y pallets, y mediante transpaletas cargarlas al interior de la cámara frigorífica. En la zona de paso existen basculas, para anotar el número de pallets y el peso de cada uno de estos, para realizar un registro. Más tarde, se realiza la operación a la inversa, moviendo los pallets desde la cámara frigorífica hasta los muelles de carga, donde serán cargados en otros camiones, para su distribución y venta, en mercados o grandes superficies, anotando la carga despedida.

Oficinas comerciales	192 Mcal/m ²
Alimentación Embalaje	192 Mcal/m ²
Alimentación Embalaje, Almacén	192 Mcal/m ²
Cajas de madera, Almacén	144 Mcal/m ²
Muelle de carga	192 Mcal/m ²

El sector 2 únicamente se usa como almacén agrícola de útiles, aperos y cajas.

Cajas de madera, Almacén	144 Mcal/m ²
--------------------------	-------------------------

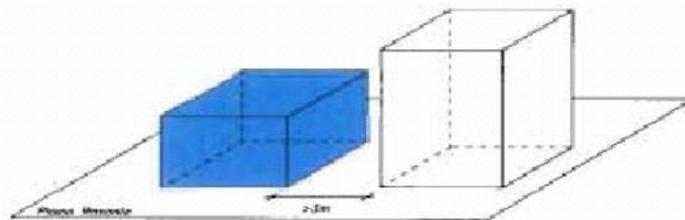
9.2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

9.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO: CONFIGURACIÓN Y RELACIÓN CON EL ENTORNO

TIPO DE ESTABLECIMIENTO. - Tipo de establecimiento, según el Art. 2 del Reglamento

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

TIPO C



El emplazamiento usado para desarrollar la actividad son dos naves adosadas del mismo propietario, TIPO C teniendo una separación en todas direcciones de más de 3 metros con las parcelas contiguas. Sectorizadas entre sí, por una medianera, separando el almacén agroalimentario y el almacén industrial.

9.2.2. SECTORES Y ÁREAS DE INCENDIO, SUPERFICIE CONSTRUIDA Y USOS

Tabla 2.1
MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

El establecimiento tiene 2 sectores de incendios, el sector 1 cuenta con una superficie construida de 1611,66m², y el sector 2 con una superficie construida de 1231,87m². Tanto el sector 1 como el sector 2 se les da el uso de almacén, siendo el principal el sector 1.

9.2.3. CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

La carga de fuego ponderada Q_s se calculará de acuerdo con la fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i + \sum_j q_{vj} C_j h_j S_j}{A} R_a$$

Donde :

- Q_{si} = Carga térmica ponderada por superficie de la actividad
- S_i = Superficie de la actividad a realizar
- C_i = Coeficiente de peligrosidad
- A = Superficie del local en m²
- R_a = Coeficiente de riesgo de activación
- Q_{vj} = Carga térmica ponderada por superficie de almacenaje
- H_j = Altura de almacenaje
- S_j = Superficie de almacenaje

TABLA 1.3

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida		
	Mcal/m ²	MJ/m ²	
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Sector 1						
Área construida sector 1	1611,66	El Ra de sector viene definido por el valor máximo de entre todos los procesos				
Ra	1,5					
Actividad transformación	Superficie	Actividad almacenamiento	Superficie	Altura		
Alimentación embalaje	50	Almacén dentro cámaras	163	3		
Oficinas comerciales	75,04	Zona de cajas	88	4		
Muelles de carga	239,05					
	Qv	Mcal/m ²	Si	Ci	h	Mcal
Actividad transformación						Ra
Oficinas comerciales	192	75,04		1	14.407,68	1,5
Muelle de carga	192	239,05		1	45.897,60	1,5
Alimentación embalaje	192	50		1	9.600,00	1,5
Actividad almacenamiento						
Almacén Cajas	144	88		1	4	50.688,00
Alimentación embalaje	192	163		1	3	93.888,00
Total carga					214481,28	
Carga de fuego sector					199,64	

Sector 2							
Área construida sector 1	1231,87	El Ra de sector viene definido por el valor máximo de entre todos los procesos					
Ra	1,5						
Actividad transformación	Superficie	Actividad almacenamiento		Superficie	Altura		
		Zona de cajas 1		108	5		
		Zona de cajas 2		108	5		
	Qv Mcal/m ²	Si	Ci	h	Mcal	Ra	
Actividad transformación							
Actividad almacenamiento							
Almacén Cajas	144	108		1	5	77.760,00	
Almacén Cajas	144	108		1	5	77.760,00	
					Total carga	155520	
					Carga de fuego sector	189,37	

El sector 1 cuenta con una carga térmica ponderada de **199,64 Mcal/m²** y el sector 2 con una carga térmica ponderada de **189,37 Mcal/m²**. Los dos sectores tienen menos de 200Mcal/m², por lo tanto, están clasificados como sectores de **riesgo intrínseco** bajo nivel 2.

9.3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

9.3.1. FACHADAS ACCESIBLES. JUSTIFICACIÓN SEGÚN ANEXO II

- Las fachadas accesibles, son las fachadas que miran hacia los viales, los huecos de estas fachadas cumplen las dimensiones 0.8 x 1.2 m y los alfeizar de las ventanas están dispuestos a 1.2 metros de altura.
- Los entornos del edificio son aptos y disponen de espacio de maniobra para el paso de vehículos.

9.3.2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA PORTANTE DE LOS EDIFICIOS: FORJADOS, VIGAS, SOPORTES Y ESTRUCTURA PRINCIPAL Y SECUNDARIA DE LA CUBIERTA

- La estructura principal está construida con pórticos de estructura metálica electrosoldada, arriostrados con correas de cubierta.

9.3.3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA CONDICIÓN DE LA CUBIERTA LIGERA

- La cubierta está compuesta por chapa grecada con un peso superficial inferior a 100 Kg/m²

9.3.4. JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO COMO PERMITIDA, SEGÚN EL ANEXO II, PUNTO 1

- Calculando la carga ponderada de fuego de los sectores nos da un resultado de nivel de riesgo bajo. Además, sabiendo que la situación de los dos sectores está sobre la rasante. Por ello podemos afirmar que la ubicación del establecimiento es permitida.

9.3.5. JUSTIFICACIÓN DE QUE LA SUPERFICIE CONSTRUIDA DE CADA SECTOR DE INCENDIO ES ADMISIBLE

- Los dos sectores son de riesgo intrínseco bajo B-2, siendo la tipología del establecimiento, tipo C.
De acuerdo con la tabla 2.1 del anexo II, la máxima superficie construida de los sectores de incendio deberá ser menor a 6000m². Las superficies de los sectores de incendio son menores al límite estipulado, por lo que son admisibles.

9.3.6. JUSTIFICACIÓN DE QUE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES COMBUSTIBLES EN LAS ÁREAS DE INCENDIO CUMPLE LOS REQUISITOS EXIGIBLES

- La actividad no cuenta con almacenamientos exteriores de materiales sólidos, por lo que no hay áreas de incendio.

9.3.7. JUSTIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

- Suelos: Solera de hormigón A1
- Paredes: Fábrica de bloques de hormigón de 2,4 metros de altura A1
Chapa de acero grecada A1
- Techos: Cubierta de chapa grecada A1

9.3.8. JUSTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DELIMITADORES DE LOS SECTORES DE INCENDIO: FORJADOS, MEDIANERÍAS, CUBIERTAS, PUERTAS DE PASO DE CANALIZACIONES, TAPAS DE REGISTRO DE PATINILLOS, GALERÍA DE SERVICIOS, COMPUERTAS O PANTALLAS DE CIERRE AUTOMÁTICO DE HUECOS VERTICALES DE MANUTENCIÓN

Tabla 2.3

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	Tipo B	Tipo C
		Sobre rasante
Riesgo bajo	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)
Riesgo alto	R 60 (EF-60)	R 30 (EF-30)

Los sectores están delimitados únicamente por la medianera que separa ambas naves. Esta medianera está construida los primeros 2,4m de altura, con losa alveolar sujeta a una subestructura metálica, la parte superior, hasta la cubierta, por un cerramiento de chapa grecada, atornillada a una subestructura metálica vista desde el interior, de espesor medio de 20cm. Esta chapa está ignifugada con perlita y vermiculita proyectada hasta alcanzar un nivel de resistencia al fuego EI-120. En la parte superior se han instalado una barrera de fuego de resistencia REI-90 recorriendo la medianera y sobresaliendo por la fachada 1 metro, para garantizar la sectorización.

9.3.9. JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA EVACUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL. JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN DE CADA UNO DE LOS SECTORES DE INCENDIO

Para el cálculo del aforo de las oficinas, vestuarios y zona de descanso se utilizará el Código técnico DB-SI y sus anejos. El aforo del resto de las naves se calculará según el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, que sería el número de trabajadores asignados a las labores del almacén.

	M2	M2/PERSONA	AFORO
Archivo	3,60	10	1
Aseo	3,03	0	
Distribuidor	2,20	10	1
Despacho Hall	42,88	10	5
Despacho Gerente	23,33	10	3
Modulo Oficinas	75.04		10
Vestuario hombres	14,51	3	5
Aseo Mujeres	2,63		
Vestuario Mujeres	3,45	3	2
Distribuidor	1,92		
Modulo Vestuarios	17.96		7
Zona de descanso	13,11	2	7
Zona de almacén		p=9	9*1.1 < 10
TOTAL			34

En nuestro caso p, siendo p el número de trabajadores, será 7 trabajadores en la zona de trabajo de la nave principal más 2 trabajadores puntuales realizando tareas de movimiento de cajas entre una nave y la otra, de esta forma:

$$P = 1.1 * p = 9.9 < 10$$

De esta forma el aforo total de la actividad será de **34 personas**.

Según la Tabla 3.1, es necesaria UNA ÚNICA SALIDA de recinto, dado que la ocupación no excede de 100 personas, pero al ser los sectores muy grandes se han localizado las salidas para la rápida evacuación del establecimiento.

- En el sector 1 se han establecido 3 salidas de emergencia, de esta forma el máximo recorrido de evacuación es de 39,40m, cumpliendo la normativa ya que con más de una salida el máximo es 50m.
- En el sector 2 se han establecido 2 salidas de emergencia, de esta forma el máximo recorrido de evacuación es de 41,2m, cumpliendo la normativa ya que con más de una salida el máximo es 50 m.

Además, todas las puertas sean en el recorrido de evacuación o no, cuentan con más de 0.80 metros de paso, al igual que los pasillos tienen un ancho superior a 1 metro, para así cumplir con lo indicado en el CTE DB-SI.

9.3.10. JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN EN LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES

- Debido a que los niveles de riesgo de los sectores son bajos, no es requerido un sistema de ventilación y eliminación de humos, no obstante, las puertas de emergencia y la puerta del muelle de carga permanecerán abiertas para facilitar la ventilación de forma natural.

9.3.11. ALMACENAMIENTOS. JUSTIFICACIÓN DE SISTEMA DE ALMACENAJE

- El almacenamiento se realiza apilando cajas de madera con la ayuda de traspalets y carretillas eléctricas, las zonas de almacenaje están delimitadas y pintadas en el suelo.

Así mismo la distancia libre hasta el techo será mayor de 1 metro y se dejara una zona de paso mayor a 1 metro de anchura alrededor de las zonas de almacenaje pintadas.

9.3.14. RIESGO FORESTAL. JUSTIFICACIÓN DEL DIMENSIONADO DE LA FRANJA PERIMETRAL LIBRE DE VEGETACIÓN BAJA Y ARBUSTIVA

- Los accesos y viales que comunican con el edificio cumplen con las condiciones de aproximación a los edificios, y además está situado a una distancia de más de 25 metros de cualquier masa forestal.

9.4. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

9.4.1. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIO

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

Actividades de almacenamiento si:

1.º Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 150 m² o superior.

2.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

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

4.º 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.

5.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

- No es necesario la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios debido a la tipología del edificio, tipo C, y al bajo nivel de riesgo intrínseco.

9.4.2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO

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 almacenamiento, si:

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

2º No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 de este anexo.

- Los sectores de nuestro local tienen 1611m², y 1231 superficie construida por lo tanto necesitamos la instalación de un sistema manual de detección de incendios los dos sectores. Estos se colocarán a una distancia menor a 25 metros entre ellos y cerca de las salidas de emergencia como se grafía en el plano.

9.4.3. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

- No es necesaria la instalación de un sistema de comunicación de alarma.

9.4.4. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TIPO Y NÚMERO DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

- No es necesaria la instalación de bocas de incendio.

9.4.5. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES

- No es necesaria la instalación de un sistema de hidrantes exteriores.

9.4.6. JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

- No es necesaria la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua.

9.4.7. JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA PULVERIZADA

- No es necesaria la instalación de un sistema de agua pulverizada.

9.4.8. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS. CÁLCULO DEL CAUDAL MÍNIMO Y RESERVA DE AGUA. CATEGORÍA DEL ABASTECIMIENTO. DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE LA RED DE TUBERÍAS

- No es necesaria la instalación de un sistema de abastecimiento de agua pues no hay ninguna instalación que requiera de esta.

9.4.9. JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DEL NÚMERO DE EXTINTORES PORTÁTILES

TABLA 3.1

DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES EN SECTORES DE INCENDIO CON CARGA DE FUEGO APORTADA POR COMBUSTIBLES DE CLASE A

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

No hay materiales que requieran de extintores B y C, por lo tanto, solo se requerirán extintores de eficacia mínima 21A.

Los sectores de incendio son de nivel de riesgo intrínseco bajo por lo que se instalara un extintor por 600m² y un extintor más por cada fracción de 200 m².

- El sector de incendio 1 tiene 1611m² de superficie construida por lo que se requerirá de 7 extintores.

- El sector de incendio 2 tiene 1231m² de superficie construida por lo que se requerirá de 5 extintores.

9.4.10. JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE COLUMNA SECA

- No es necesaria la instalación de un sistema de columna seca.

9.4.11. JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ESPUMA FÍSICA

- No es necesaria la instalación de un sistema de espuma física.

9.4.12. JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN POR POLVO

- No es necesaria la instalación de un sistema de extinción por polvo.

9.4.13. JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS

- No es necesaria la instalación de un sistema de extinción por agentes extintores gaseosos.

9.4.14. JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

- La ocupación es igual a 34 personas y el establecimiento es de riesgo intrínseco bajo, por lo que no será necesario una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación. Pero si la colocación de luces en las puertas de recorrido de evacuación y los espacio donde se encuentran los mandos de las instalaciones técnicas de servicios.

9.4.15. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN

- Se han señalado las salidas de emergencia, así como los medios de protección contra incendios de utilización manual, que aparecen en el plano, siguiendo el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica se realizará de acuerdo con el Real decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, las normas particulares de la empresa suministradora de energía eléctrica, así como la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo y Disposiciones Complementarias.

Para dar cumplimiento al REBT, la nueva instalación requerirá de un Proyecto Eléctrico complementario desarrollado por técnico competente y que se entrega junto con esta documentación como anejo.

11. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el Artículo 4 de Real Decreto 1627/1997 del 24 octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

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

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

Para este proyecto se va a realizar un ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, puesto que:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) más IVA del proyecto, no supera los 450.759,08€ a partir de los cuales es necesario redactar un Estudio de Seguridad y Salud.
- b) Que en ningún momento trabajarán de forma simultánea 20 trabajadores.
- c) Que la obra tendrá una duración de 6 meses con una media de tres trabajadores en los periodos siendo 21 días x 6 meses x 3 trabajadores = 378 jornadas inferior a 500 jordanas.

Objeto de este estudio.

El objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre referente a la seguridad en las obras de construcción.

Servirá para dar unas directrices mínimas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos, facilitando su desarrollo, bajo el control de la dirección facultativa.

Datos de la obra.

DENOMINACIÓN: IMPLEMENTACION DE ALMACEN DE HORTALIZAS
 SITUACIÓN: PL INDUSTRIAL COLLET 101[A]
 LOCALIDAD: BENICARLO
 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL: 79.792,70 €
 PLAZO DE EJECUCIÓN: 5 meses aproximadamente desde la obtención de la licencia.

Riesgos previsibles.

- Riesgos de daños a terceros.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de materiales y objetos.
- Corte, pinchazos y golpes con máquinas, herramientas y materiales.
- Caídas al mismo nivel de los viandantes.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Electrocutaciones.

- Incendios y explosiones.
- Atropellos y vuelcos.

Prevención de riesgos.

Protecciones colectivas.

Señalización y protección general.

- Señales de STOP y prohibido el acceso y estacionamiento de vehículos.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Cercado del solar mediante valla metálica.

Instalación eléctrica.

- Conductores de protección y pica o placa de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA. de sensibilidad para alumbrado y 300 A. para fuerza.

Proximidades a líneas de alta tensión.

- Según ITC-LAT-07 sobre Líneas Aéreas con Conductores Desnudos aprobada por el RD. 223/2008 “Cuando se realicen obras próximas a líneas aéreas y con objeto de garantizar la protección de los trabajadores frente a los riesgos eléctricos según la reglamentación aplicable de prevención de riesgos laborales, y en particular el R.D. 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, el promotor de la obra se encargará de que se realice la señalización mediante el balizamiento de la línea aérea. El balizamiento utilizará elementos normalizados y podrá ser temporal.”

- Según R.D. 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, se establecen unas separaciones mínimas en los trabajos quedando definidas por:

- Zona de proximidad: espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla 1.

Trabajo en proximidad: trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

Tabla 1. Distancias límite de las zonas de trabajo *

- Un	- DPEL-1	- DPEL-2	- DPROX-1	- DPROX-2
- 1	- 50	- 50	- 70	- 300
- 3	- 62	- 52	- 112	
- 6	- 62	- 53	- 112	
- 10	- 65	- 55	- 115	
- 15	- 66	- 57	- 116	
- 20	- 72	- 60	- 122	
- 30	- 82	- 66	- 132	
- 45	- 98	- 73	- 148	
- 66	- 120	- 85	- 170	- 500
- 110	- 160	- 100	- 210	
- 132	- 180	- 110	- 330	

- 220	- 260	- 160	- 410	
- 380	- 390	- 250	- 540	- 700

- Un = tensión nominal de la instalación (kV).
- DPEL-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
- DPEL-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
- DPROX-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
- DPROX-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

Estructura.

- Barandillas rígidas en bordes de forjados.
- Cintas de balizamiento en todo el contorno del forjado.

Albañilería.

- Barandillas en fachada.

Cubiertas.

- Cables para anclaje del cinturón de seguridad.

Condiciones de los medios de protección.

Protecciones colectivas.

Vallas autónomas de limitación y protección.

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a partir de tubos metálicos.

Cercado metálico de limitación y protección.

Tendrán como mínimo 2 m de altura, estando construidas a partir de chapa de acero galvanizado plegada, con colocación de postes rígidos de cada 2 m y puertas de acceso.

Pasillo de seguridad.

Podrán realizarse a partir de pórticos de pie derechos y dintel basándose en tablonos embridados, firmemente sujetos al terreno, y cubierta cuajada de tablonos. Estos elementos también podrán ser metálicos, debiendo resistir en todo caso los elementos de caída a la vía pública y su impacto.

Redes perimetrales.

La protección de riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se realizará mediante la utilización de pescantes tipo horca.

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro, embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. Las cuerdas de seguridad serán como mínimo de diámetro 10mm y los nódulos de redes serán atados entre sí con cuerda de poliamida como mínimo de 3mm.

Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro del forjado.

Redes verticales.

En protecciones verticales y voladizos de balcones, se emplearán redes verticales ancladas a cada forjado.

Barandillas.

Las barandillas rodearán toda la longitud de la fachada.

Plataforma de trabajo.

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de la correspondiente barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes.

Tendrán suficiente consistencia para soportar los esfuerzos a que están sometidos.

Previsiones para trabajos posteriores.

Se prevén operaciones de mantenimiento, tales como pinturas exteriores y reparaciones en exterior, para lo que se planteará en obra la colocación de sujeciones embebidas en el forjado de cubierta, para arriostramientos en las mencionadas operaciones de mantenimiento.

LEGISLACIÓN ESPAÑOLA SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA CONSTRUCCIÓN.

Seguridad y salud en el trabajo

■ Normas estatales

LEY 8/2013. 26/06/2013. Jefatura del Estado.

De rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.

*Modifica, entre otras, Ley 49/1960 propiedad horizontal, Ley 38/1999 LOE, CTE RD 314/2006, TRL Suelo 2/2008, Ley Contratos 3/2011, Ley 9/2012 Presupuestos 2013. *El Informe de Evaluación de los edificios se recoge en RD 233/2013 BOE 10/04/2013. BOE 27/06/2013

LEY 42/2010. 30/12/2010. Jefatura del Estado.

Modifica la Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.

BOE 31/12/2010. Corrección de errores BOE 12/01/2011

REAL DECRETO 1439/2010. 05/11/2010. Ministerio de la Presidencia.

Modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio. BOE 18/11/2010

REAL DECRETO 486/2010. 23/04/2010. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales. BOE 24/04/2010

REAL DECRETO 337/2010. 19/03/2010. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Modifica: R.D.39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; R.D.1109/2007, que desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D.1627/1997, seguridad y salud en obras de construcción. BOE 23/03/2010

REAL DECRETO 330/2009. 13/03/2009. Ministerio de la Presidencia.

Modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE 26/03/2009

REAL DECRETO 327/2009. 13/03/2009. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Modifica 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. BOE 14/03/2009

REAL DECRETO 1644/2008. 10/10/2008. Ministerio de la Presidencia.

Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

*Modifica el R.D. 1314/1997, sobre ascensores. *Deroga Reglamento de aparatos elevadores para obras (Orden 23-5-1977). BOE 11/10/2008

REAL DECRETO 1109/2007. 24/08/2007. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

*Modifica el R.D. 1627/1997 (Seguridad y salud en obras de construcción). *Modificado por R.D. 327/2009 y por R.D. 337/2010 BOE 25/08/2007

RESOLUCION. 01/08/2007. Dirección General de Trabajo.

IV Convenio colectivo general del sector de la construcción. Libro II, Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción.

*Ver Libro II, Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción. *De aplicación en todo el territorio español. BOE 17/08/2007

LEY 32/2006. 18/10/2006. Jefatura del Estado.

Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la construcción.

*Desarrollada por R.D. 1109/2007. *Modificada por Ley 25/2009. BOE 19/10/2006

REAL DECRETO 604/2006. 19/05/2006. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 29/05/2006

REAL DECRETO 396/2006. 31/03/2006. Ministerio de la Presidencia.

Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

*Ver tb. R.D. 665/1997. *Deroga Orden 31-10-84 y modificaciones. BOE 11/04/2006

REAL DECRETO 286/2006. 10/03/2006. Ministerio de la Presidencia.

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE 11/03/2006

LEY 28/2005. 26/12/2005. Jefatura del Estado.

Medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.

*Desarrollado para la Comunidad Valenciana por Decreto 53/2006, de 21 de abril. *Modificada por Ley 42/2010. BOE 27/12/2005

REAL DECRETO 1311/2005. 04/11/2005. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

*Modificado por R.D. 330/2009. BOE 05/11/2005

REAL DECRETO 2177/2004. 12/11/2004. Ministerio de la Presidencia.

Modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

*Modifica también: R.D. 486/1997 y R.D. 1627/1997.*Para andamios y otros, ver Guía Técnica del INSHT BOE 13/11/2004

REAL DECRETO 171/2004. 30/01/2004. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31/01/2004

LEY 54/2003. 12/12/2003. Jefatura del Estado.

Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Modifica la Ley 31/1995, de Prevención de riesgos laborales BOE 13/12/2003

REAL DECRETO 783/2001. 06/07/2001. Ministerio de la Presidencia.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

*Normas básicas de protección radiológica, para trabajadores y público expuestos. *Modificado por R.D. 1439/2010. BOE 26/07/2001

REAL DECRETO 780/1998. 30/04/1998. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Modifica el R.D.39/97, de 17 de enero, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

*Modifica los plazos para el cumplimiento del R.D. 39/97 BOE 01/05/1998

REAL DECRETO 1627/1997. 24/10/1997. Ministerio de la Presidencia.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

*Obliga al Estudio de Seguridad y Salud en determinados proyectos. *Modificado por: R.D. 2177/2004, R.D. 604/2006, R.D. 1109/2007, R.D. 337/2010. *Para andamios y otros, ver Guía Técnica del INSHT. BOE 25/10/1997

REAL DECRETO 1215/1997. 18/07/1997. Ministerio de la Presidencia.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

*Modificado por Real Decreto 2177/2004. BOE 07/08/1997

REAL DECRETO 773/1997. 30/05/1997. Ministerio de la Presidencia.

Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE 12/06/1997

REAL DECRETO 486/1997. 14/04/1997. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

*Modificado por Real Decreto 2177/04. BOE 23/04/1997

REAL DECRETO 485/1997. 14/04/1997. Presidencia de Gobierno.

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

*Deroga el R.D.1403/1986 BOE 23/04/1997

REAL DECRETO 487/1997. 14/04/1997. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos en particular dorsolumbares para los trabajadores BOE 23/04/1997

REAL DECRETO 413/1997. 21/03/1997. Ministerio de la Presidencia.

Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE 16/04/1997

REAL DECRETO 39/1997. 17/01/1997. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

*Modificado por: R.D. 780/1998, R.D. 604/2006, R.D. 298/2009, R.D. 337/2010 BOE 31/01/1997

LEY 31/1995. 08/11/1995. Jefatura del Estado.

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

*Desarrollada por varios R.D. *Modificada por Ley 54/2003 y por Ley 25/2009. BOE 10/11/1995

II. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

PARTE I. Condiciones de ejecución de las unidades de obra

- 1 Actuaciones previas**
 - 1.1 Derribos**
 - 1.1.1 Derribo de fachadas y particiones**
 - 2 Acondicionamiento y cimentación**
 - 2.1 Movimiento de tierras**
 - 2.1.1 Transportes de tierras y escombros**
 - 2.1.2 Vaciado del terreno**
 - 2.1.3 Zanjas y pozos**
 - 3 Fachadas y particiones**
 - 3.1 Huecos**
 - 3.1.1 Carpinterías**
 - 3.2 Defensas**
 - 3.2.1 Barandillas**
 - 3.3 Fachadas industrializadas**
 - 3.3.1 Fachadas de paneles ligeros**
 - 3.3.2 Fachadas de paneles pesados**
 - 3.4 Particiones**
 - 3.4.1 Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón**
 - 4 Instalaciones**
 - 4.1 Acondicionamiento de recintos- Confort**
 - 4.1.1 Aire acondicionado**
 - 4.1.2 Instalación de ventilación**
 - 4.2 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios**
 - 4.2.1 Fontanería**
 - 4.2.2 Aparatos sanitarios**
 - 4.3 Instalación de protección**
 - 4.3.1 Instalación de protección contra incendios**
 - 4.4 Instalación de evacuación de residuos**
 - 4.4.1 Residuos líquidos**
 - 5 Revestimientos**
 - 5.1 Revestimiento de paramentos**
 - 5.1.1 Alicatados**
 - 5.1.2 Revestimientos decorativos**
 - 5.1.3 Pinturas**
 - 5.2 Revestimientos de suelos y escaleras**
 - 5.2.1 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras**
 - 5.2.2 Soleras**
- ### **PARTE III. Gestión de residuos**
- 1 Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra**

PARTE I. Condiciones de ejecución de las unidades de obra

1 Actuaciones previas

1.1 Derribos

Descripción

Descripción

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

Criterios de medición y valoración de unidades

El criterio de medición será como se indica en los diferentes capítulos.

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

• CONDICIONES PREVIAS

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Se prestará especial atención en la inspección de sótanos, espacios cerrados, depósitos, etc., para determinar la existencia o no de gases, vapores tóxicos, inflamables, etc. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se procederá a apuntalar y apejar huecos y fachadas, cuando sea necesario, siguiendo como proceso de trabajo de abajo hacia arriba, es decir de forma inversa a como se realiza la demolición. Reforzando las cornisas, vierte-aguas, balcones, bóvedas, arcos, muros y paredes. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios. Se procederá a desinsectar y desinfectar, en los casos donde se haga necesario, sobre todo cuando se trate de edificios abandonados, todas las dependencias del edificio.

Deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada para facilitar la gestión de residuos a realizar en la obra.

Antes del comienzo de obras de demolición se deberán tomar las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto. Si existe la menor duda sobre la presencia de amianto en un material o una construcción, deberán observarse las disposiciones del Real Decreto 396/2006. El amianto, clasificado como residuo peligroso, se deberá recoger por empresa inscrita en el registro de Empresas con Registro de Amianto (RERA), separándolo del resto de residuos en origen, en embalajes debidamente etiquetados y cerrados apropiados y transportado de acuerdo con la normativa específica sobre transporte de residuos peligrosos.

Proceso de ejecución

• EJECUCIÓN

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo; ambas se realizarán conforme a la Parte III de este Pliego de Condiciones sobre gestión de residuos de demolición y construcción en la obra.

- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición por medios mecánicos:

Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la maquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con

suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.

Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

Demolición manual o elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que, en general, corresponde al orden inverso seguido para la construcción, planta por planta, empezando por la cubierta de arriba hacia abajo. Procurando la horizontalidad y evitando el que trabajen operarios situados a distintos niveles.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se evitará la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio, impidiendo las sobrecargas.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Se prohibirá arrojar el escombros, desde lo alto de los pisos de la obra, al vacío.

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombros.

Mediante bajantes cerrados, prefabricados o fabricados in situ. El último tramo del bajante se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del recipiente de recogida. El bajante no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales, además estará provista de tapa susceptible de ser cerrada con llave, debiéndose cerrar antes de proceder a la retirada del contenedor. Los bajantes estarán alejados de las zonas de paso y se sujetarán convenientemente a elementos resistentes de su lugar de emplazamiento, de forma que quede garantizada su seguridad.

Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

• CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

1.1.1 Derribo de fachadas y particiones

Descripción

Descripción

Demolición de las fachadas, particiones y carpinterías de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de demolición de:
 - Tabique.
 - Muro de bloque.
- Metro cúbico de demolición de:
 - Fábrica de ladrillo macizo.
 - Muro de mampostería.
- Metro cuadrado de apertura de huecos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.
 - Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

• CONDICIONES PREVIAS

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de abrir huecos, se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la apertura de los mismos. Si la apertura del hueco se va a realizar en un muro de ladrillo macizo, primero se descargará el mismo, apeando los elementos que apoyan en el muro y a continuación se adintelará el hueco antes de proceder a la demolición total.

Proceso de ejecución

• EJECUCIÓN

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Al finalizar la jornada de trabajo, no quedarán muros que puedan ser inestables. El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- Levantado de carpintería y cerrajería:

Los elementos de carpintería se desmontarán antes de realizar la demolición de las fábricas, con la finalidad de aprovecharlos, si así está estipulado en el proyecto. Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en las fábricas. Generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes de la carpintería que estén empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere. Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Demolición de tabiques:

Se demolerán, en general, los tabiques antes de derribar el forjado superior que apoye en ellos. Cuando el forjado haya cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél. Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo. La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje, que se hará por encima del punto de gravedad. En el caso de tabiquería de entramado autoportante, deberá desmontarse en el orden inverso al que fue montada.

- Demolición de cerramientos:

Se demolerán, en general, los cerramientos no resistentes después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. Los cerramientos de fachada que no formen parte de la estructura del edificio han de derribarse planta por planta, impidiendo que puedan quedar cerramientos de más de una planta de altura sin trabar con el forjado. El vuelco sólo podrá realizarse para elementos que se puedan despiezar, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente atirantar y/o apuntalar el elemento, hacer rozas inferiores de un tercio de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Cuando sea necesario trabajar sobre un muro externo que tenga piso solamente a un lado y altura superior a los 10m, debe establecerse en la otra cara, un andamio. Cuando el muro es aislado, sin piso por ninguna cara y su altura sea superior a 6 m, el andamio se situará por las dos caras.

- Demolición de cerramiento prefabricado:

Se levantará, en general, un nivel por debajo del que se está demoliendo, quitando previamente los vidrios. Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debilite con ello a los elementos estructurales, disponiendo en este caso protecciones provisionales en los huecos que den al vacío y un apuntalamiento previo el inicio del desmontaje.

- Apertura de huecos:

Se evacuarán los escombros producidos y se terminará del hueco. Si la apertura del hueco se va a realizar en un forjado, se apeará previamente, pasando a continuación a la demolición de la zona prevista, arriostrando aquellos elementos.

2 Acondicionamiento y cimentación

2.1 Movimiento de tierras

2.1.1 Transportes de tierras y escombros

Descripción

Descripción

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Criterios de medición y valoración de unidades

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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

• CONDICIONES PREVIAS

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.

Proceso de ejecución

• EJECUCIÓN

En 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 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 mecánica, 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. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• CONTROL DE EJECUCIÓN

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

2.1.2 Vaciado del terreno

Descripción

Descripción

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total. El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

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

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

- Entibaciones:
Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: 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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

• CONDICIONES PREVIAS

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

• EJECUCIÓN

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.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo Explanaciones):

Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asentamientos o grietas. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvia o heladas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

- El vaciado se podrá realizar:

Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca:

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

- Nivelación, compactación y saneo del fondo:

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se reparará posteriormente.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

• TOLERANCIAS ADMISIBLES

Condiciones de no aceptación:

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

Ángulo de talud superior al especificado en más de 2°.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

• CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• CONTROL DE EJECUCIÓN

- Puntos de observación:
- Replanteo:
Dimensiones en planta y cotas de fondo.
 - Durante el vaciado del terreno:
Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.
Comprobación de la cota del fondo.
Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
Nivel freático en relación con lo previsto.
Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
Altura: grosor de la franja excavada.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

2.1.3 Zanjas y pozos

Descripción

Descripción

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.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido 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.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

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

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

- Entibaciones:
Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.

- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: 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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

• CONDICIONES PREVIAS

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

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. Para complementar la información obtenida de las compañías suministradoras, se procederá a una apertura manual de catas para localizar las instalaciones existentes.

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.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

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 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. 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.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

• EJECUCIÓN

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa 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. 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.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo Explanaciones):

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. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. 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.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, 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.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- 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 sobrecorte 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.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

• TOLERANCIAS ADMISIBLES

Comprobación final:

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.

• CONDICIONES DE TERMINACIÓN

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.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación:

- Replanteo:
- Cotas entre ejes.

- Dimensiones en planta.
Zanjas 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 de la cota del fondo.
Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
Nivel freático en relación con lo previsto.
Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
Agresividad del terreno y/o del agua freática.
Pozos. Entibación en su caso.
 - Entibación de zanja.
Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
 - Entibación de pozo:
Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

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. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. Al comenzar la jornada de trabajo, las entibaciones deberán ser revisadas, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvia o heladas.

3 Fachadas y particiones

3.1 Huecos

3.1.1 Carpinterías

Descripción

Descripción

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

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

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

Criterios de medición y valoración de unidades

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

Prescripciones sobre los productos

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

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

- Puertas y ventanas en general:
 - Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1).

- Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1).

- Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3).

- Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3).

- Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3).

- Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3).

- Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3).

- Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3).

- Aireadores. Podrán ser dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE-EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1.

Según el CTE DB HE 1, apartado 6, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Marcos: transmitancia térmica $U_{H,m}$ (W/m^2K). Absortividad α en función de su color.

Según el CTE DB HE 1, apartado 6, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: la transmitancia térmica U y el factor solar g_{\perp} para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U y la absortividad α para los marcos de huecos, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su resistencia a la permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m^3/h , en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 2.2.1.2 tendrá unos valores inferiores o iguales a los siguientes:

Para las zonas climáticas de invierno α , A y B: $50 m^3/h m^2$ (clase 1, clase 2, clase 3, clase 4);

Para las zonas climáticas de invierno C, D y E: $27 m^3/h m^2$ (clase 2, clase 3, clase 4).

Según el DB HR, apartado 4.2, las ventanas y puertas también se caracterizan por la clase de ventana (clase 1, clase 2, clase 3, clase 4) conforme la norma UNE-EN 12207:2000.

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

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

- Puertas y ventanas de madera:
 - Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7).

Juntas de estanquidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

Junquillos.

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a $450 kg/m^3$ y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Puertas y ventanas de acero:
 - Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1, 19.5): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

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

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos $\geq 0,5$ mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

- Puertas y ventanas de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6)

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

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.

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

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

- Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico

1,40 gr/cm³ Modulo de elasticidad. Coeficiente de dilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burletes perimetrales.

Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- Puertas de vidrio:

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DB HE 1, apartado 7, en el pliego de condiciones del proyecto se deben de deben indicar las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

• CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

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

• COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

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

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

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

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

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

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

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

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

Proceso de ejecución

• EJECUCIÓN

En general:

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

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección, se encuentra en correcto estado y no le falta ninguno de sus componentes (burlletes, etc.). Se reparará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

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

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

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

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

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

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos, aunque conforme al HR, se recomienda sellar todas las posibles holguras existentes entre el premarco y/o marco y el cerramiento ciego de la fachada, debiendo rellenarse completamente toda la holgura (espesor del cerramiento de fachada), no sólo superficialmente. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel, etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

• TOLERANCIAS ADMISIBLES

Según el CTE DB SUA 2, apartado. 1.4 Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) llevarán, en toda su longitud, señalización visualmente contrastada a una altura inferior entre 0,85 m y 1,1 m y a una altura superior entre 1,5 m y 1,7 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

• CONDICIONES DE TERMINACIÓN

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

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• CONTROL DE EJECUCIÓN

- Carpintería exterior.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadros producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra ò 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida). En cualquier caso, las holguras y fisuras entre el cerramiento de fachada y los marcos y/o premarcos se rellenan totalmente (se rellena el ancho del premarco).

Según CTE DB SUA 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.

Según CTE DB HE 1. Está garantizada la resistencia a la permeabilidad al aire.

Según CTE DB HR la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

Comprobación final:

Según CTE DB SUA 2. Las grandes superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de las viviendas), y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm.

Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SUA 2. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre; según ORDEN PRE/446/2008, si corresponde, anchura de paso, altura libre y sentido de apertura.

Replanteo: según el CTE DB SUA 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SUA 2: vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (salvo el interior de las viviendas). Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SUA 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

• ENSAYOS Y PRUEBAS

- Carpintería exterior:

Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.

Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanquidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño más desfavorable.

- Carpintería interior:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento

Hasta su uso final, se protegerá de posibles golpes, lluvia y/o humedad en su lugar de almacenamiento. El lugar de almacenamiento no es un lugar de paso de oficios que la pueda dañar.

Se desplazarán a la zona de ejecución justo antes de ser instaladas.

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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

3.2 Defensas

3.2.1 Barandillas

Descripción

Descripción

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandales), pasamanos y entrepaño, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

Prescripciones sobre los productos

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

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

- Bastidor:

Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.

Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1).

Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5).

- Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6).
- Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5).
- Pasamanos:
Reunirá las mismas condiciones exigidas a las barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.
- Entrepaños:
Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.
- Anclajes:
Los anclajes podrán realizarse mediante:
 - Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.
 - Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.
 - Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior.
 - Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.
- Pieza especial, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras, y de barandales con tornillos.
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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

• CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.
Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

• COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:
Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.
Aluminio con: plomo y cobre.
Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.
Plomo con: cobre y acero inoxidable.
Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución

Proceso de ejecución

• EJECUCIÓN

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.
Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.
Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.
Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.
En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

• CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de la barandilla.

Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

• ENSAYOS Y PRUEBAS

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a $q_k = 50$ kN.

Conservación y mantenimiento

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de cargas.

Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

3.3 Fachadas industrializadas

3.3.1 Fachadas de paneles ligeros

Descripción

Descripción

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.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de muro ejecutado (estructura, paneles, acristalamiento), incluyendo o no la estructura auxiliar incluso piezas especiales de anclaje, sellado y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

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

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

Según CTE DB HE 1, apartado 6, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ , y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 . Los aislantes de los elementos opacos o paneles utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por la resistividad al flujo del aire, r , en $\text{kPa}\cdot\text{s/m}^2$, obtenida según UNE-EN 29053:1994. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto.

- Bases de fijación en los forjados:

Estarán constituidas por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 4 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:

Estarán constituidos por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 40 micras. Asimismo, irán provistos 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. Absorberán 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 perfilería 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 (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4):

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 (lana mineral, 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.

- Paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.9):

El panel se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad, así como su resistencia a las sollicitaciones previstas.

El panel podrá ser de un material homogéneo, (plástico, metálico, etc.), o bien compuesto de capa exterior de tipo plástico o metálico (acero, aluminio, acero inoxidable, madera, material sintético etc.), capa intermedia de material aislante/absorbente y una lámina interior de material plástico, metálico, madera, etc.

Los cantos del panel presentarán la forma adecuada y/o se suministrará con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

El material que constituya el aislamiento térmico podrá ser fibra de vidrio, espuma rígida de poliestireno extruida, espuma de poliuretano, etc.

En caso de paneles de acero éste llevará algún tipo de tratamiento como prelacado, galvanizado, etc.
 En caso de paneles de aluminio, el espesor mínimo del anodizado será de 20 micras en exteriores y 25 micras en ambiente marino. En caso de ir lacados, el espesor mínimo del lacado será de 80 micras.

- Sistema de sujeción:

Cuando la rigidez del panel no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc., a través de los cuales se realizará la fijación.

Se indicarán las tolerancias que permite el sistema de fijación, de aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro y de distancia entre planos horizontales de fijación.

Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos contra la corrosión.

El sistema de fijación del panel a la estructura secundaria podrá ser visto u oculto mediante clips, tornillos autorroscantes, etc.

- Juntas: las juntas entre paneles podrán ser a tope, o mediante perfiles, etc.

- Productos de sellado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): podrá ser mediante productos pastosos o bien perfiles preformados.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DB HE 1, apartado 7, en el pliego de condiciones del proyecto se deben de deben indicar las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos y elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

• CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Durante la ejecución de 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 10 mm.

En el borde del forjado inferior se marcarán los ejes de modulación pasándolos mediante plomos a las sucesivas plantas.

• COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

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

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

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

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

Cuando 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.

Proceso de ejecución

• EJECUCIÓN

Los anclajes se fijarán a las bases de fijación de manera que permita el reglaje del montante una vez colocado.

Se colocarán los montantes en la 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 cerramiento fijándose a él mediante junquillos a presión u otros sistemas.

Se colocará la junta preformada de estanquidad a lo largo de los encuentros del cerramiento 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.

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 cerramiento.

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.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

• CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas a temperatura superior a 0 °C, comprobando antes de extenderlo que no existen óxidos, polvo, grasa o humedad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

Condiciones de no aceptación:

- Base de fijación:
El desplome presente variaciones superiores a ± 1 cm, o desniveles de $\pm 2,5$ cm en 1 m.
- Montantes y travesaños:
No existan casquillos de unión entre montantes.
El desplome o desnivel presente variaciones superiores a $\pm 2\%$.
- Cerramiento:
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 cubierto por el sellador.
Fijación deficiente del elemento de cerramiento.

• ENSAYOS Y PRUEBAS

- 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.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán golpes y rozaduras. No se apoyarán sobre el cerramiento 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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

Cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

3.3.2 Fachadas de paneles pesados

Descripción

Descripción

Cerramiento de edificios, sin función estructural, constituido por elementos prefabricados pesados anclados a la estructura del edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de cerramiento ejecutado, incluyendo paneles, juntas y sellado, incluso piezas especiales de anclaje y posterior limpieza.

Metro lineal de remate.

Prescripciones sobre los productos

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

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

Según CTE DB HE 1, apartado 6, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ , y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 . Los productos de relleno de las cámaras utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por la resistividad al flujo del aire, r , en $\text{kPa}\cdot\text{s/m}^2$, obtenida según UNE-EN 29053:1994. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto.

- Panel:

El panel de hormigón podrá ser de tipo:

Macizo, con diferentes acabados superficiales.

Aligerado con bloques aligerantes.

Compuesto, formado por dos capas de hormigón y una intermedia de material aislante/absorbente.

De bloques de hormigón o cerámicos.

El panel presentará sus aristas definidas y estará exento de fisuras y coqueas que puedan afectar a sus condiciones de funcionalidad.

Los cantos del panel presentarán la forma adecuada para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas, sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Será capaz de resistir las sollicitaciones derivadas del desmoldeo y levantamiento para transporte, del propio transporte, y del izado y montaje en obra.

Se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las sollicitaciones previstas.

Se indicarán los coeficientes de dilatación térmica y de hinchamiento, así como las tolerancias de fabricación y resistencia térmica del panel.

- Sistema de sujeción:

Garantizará la fijación del panel a la estructura del edificio, así como su resistencia a las sollicitaciones de viento y variaciones de temperatura.

Para el sistema de sujeción se indicarán las tolerancias que permite, de aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro de distancia entre planos horizontales de fijación.

Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos contra la corrosión.

- Juntas:

Cuando el panel constituya sólo la hoja exterior del cerramiento, podrán adoptarse cantos planos que den lugar a juntas horizontales y verticales a tope.

Cuando el panel constituya el cerramiento completo, se adoptará preferentemente entre paneles:

En cantos horizontales, formas que den lugar a juntas con resalto y rebajo complementarios.

En cantos verticales, formas que den lugar a juntas con cámara de descompresión.

- Productos de sellado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9, 19):

Podrán ser de productos pastosos (morteros elásticos, morteros de resinas, etc.) o bien perfiles preformados y gomas.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DB HE 1, apartado 7, en el pliego de condiciones del proyecto se deben de deben indicar las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

• CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Durante la ejecución de 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.

En el borde del forjado inferior se marcarán los ejes de modulación pasándolos mediante plomos a las sucesivas plantas.

• COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

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.

Proceso de ejecución

• EJECUCIÓN

Se elevará y situará el panel en fachada. Una vez presentados todos los paneles de una planta o aquellos que en ella vayan a quedar comprendidos entre elementos fijos de la fachada, se sujetará el panel, se alineará, nivelará y aplomará.

Se medirá el ancho de la junta en todo su perímetro, comprobando que corresponde con la indicada en proyecto, y que esta es continua.

Se sujetará definitivamente el panel a los elementos de fijación que se habrán previsto anclados a la estructura del edificio.

Cuando la solución de junta vertical sea con cámara de descompresión, se impermeabilizará el canto superior del panel en una longitud no menor de 10 cm a cada lado de la junta, previo a la colocación de los paneles superiores.

En el caso de existir remates de obra no industrializados, ver capítulo Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

• CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas para garantizar su estanquidad y acabado exterior, comprobando antes que éstas estarán limpias de polvo, aceites o grasas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación. Las condiciones de no aceptación podrán ser:

La alineación y aplomado de paneles medida en los cantos de los paneles presente variaciones superiores a la tolerancia de fabricación más 2 mm.

Se comprobará que la sujeción es la misma que la especificada por la dirección facultativa.

El ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo.

El ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo.

Presencia de elementos metálicos no protegidos contra la oxidación.

El ancho de la junta no quede totalmente cerrado por el sellador. La presencia de rebabas o desprendimientos.

En juntas con cámara de descompresión el sellador se ha introducido en la cámara y/o se ha sellado la zona de comunicación de esta con el exterior.

• ENSAYOS Y PRUEBAS

Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán golpes y rozaduras. No se apoyarán sobre el cerramiento 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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

Cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

3.4 Particiones

3.4.1 Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón

Descripción

Descripción

Particiones de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, con bandas elásticas en su caso.

Será de aplicación todo lo que le afecte de la subsección 3.2. Fábrica estructural de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de bandas elásticas (en su caso), de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

Prescripciones sobre los productos

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

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

Las fábricas pueden estar constituidas por:

- Piezas de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1): ladrillos o bloques de arcilla aligerada.
- Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1).
- Bloques de hormigón celular curado en autoclave (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1).
- Componentes auxiliares para fábricas de albañilería: llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2).
- Bandas elásticas. Se debe indicar su rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE-EN 29052-1:1994 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE. Se consideran materiales adecuados para las bandas aquellos que tengan una rigidez dinámica, s' , menor que 100 MN/m^3 tales como el poliestireno elastificado, el polietileno y otros materiales con niveles de prestación análogos.
- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1). Según RC-08, para los morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en el caso de los cementos de albañilería.
- Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2).

Según el CTE DB HE 1, apartado 6, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p . La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

Los ladrillos y bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los cementos envasados y la arena se almacenarán sobre palets, o plataforma similar, en un lugar cubierto, seco, ventilado y protegido de la humedad y la exposición directa al sol un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DB HE 1, apartado 7, en el pliego de condiciones del proyecto se deben de deben indicar las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

• CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

Las superficies donde se coloquen las bandas elásticas deben estar limpias y sin imperfecciones significativas.

Compatibilidad

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Es aconsejable separar las piezas cerámicas porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

Proceso de ejecución

• EJECUCIÓN

- Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de hueco doble.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

- En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.

En el caso de dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales en ambas hojas:

Se colocarán las bandas elásticas en la base y laterales de la primera hoja de fábrica.

Se ejecutará la primera hoja de fábrica, recibéndola en su base, sobre la banda elástica, con yeso o pasta de agarre.

Colocación de la banda en el remate superior y retacado de yeso o pasta la apertura existente entre la fila superior de las piezas de fábrica y la banda elástica, evitando que el yeso o pasta contacte con el forjado superior.

Se colocará el absorbente acústico fijado, según se indique en proyecto, a la cara interior de la primera hoja de fábrica, evitando que se rompa en su instalación. El material debe ocupar toda la superficie de la hoja de fábrica, de suelo a techo.

Se realizará el replanteo necesario y se ejecutará la segunda hoja siguiendo los pasos anteriores.

En el caso de dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales en una hoja:

Ejecución de la hoja que no lleva bandas elásticas.

Se colocará el absorbente acústico fijado, según se indique en proyecto, a la cara interior de la primera hoja de fábrica, evitando que se rompa en su instalación. El material debe ocupar toda la superficie de la hoja de fábrica, de suelo a techo.

Replanteo en forjado de suelo de la segunda hoja de fábrica, que lleva bandas elásticas. Se realizará conforme lo indicado previamente en el caso de dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales en ambas hojas.

- Colocación de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

- Colocación de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

- Colocación de bloques de hormigón:

Debido a la concididad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los

tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

- Condiciones durante la ejecución:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

- Elementos singulares:

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurrido un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

En los encuentros de la tabiquería con los elementos de separación vertical, la tabiquería debe interrumpirse de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas, la tabiquería no conectará las dos hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpirá la cámara. Si fuera necesario anclar o trabar el elemento de separación vertical por razones estructurales, solo se trabará la tabiquería a una sola de las hojas del elemento de separación vertical de fábrica o se unirá a ésta mediante conectores.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Si se emplean bandas elásticas, deben colocarse en los encuentros de los elementos de separación verticales de, al menos, una de las hojas con forjados, las fachadas y los pilares. Las bandas elásticas deben colocarse en el apoyo de la tabiquería en el forjado o en el suelo flotante. Éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material. Se recomienda colocar bandas elásticas que tengan un ancho de al menos 4 cm superior al espesor de la hoja de fábrica y colocar la hoja de fábrica centrada de forma que la banda elástica sobresalga por cada lado al menos 1 cm del espesor del revestimiento que se vaya a hacer a la hoja. Si las bandas elásticas tienen un ancho inferior se deberá tener especial cuidado en no conectar la partición con el forjado. También se recomienda colocar la banda elástica de la cima en el momento en que vaya a finalizarse la construcción de la hoja para garantizar que la hoja de fábrica acomete a la banda elástica.

Encuentros con los conductos de instalaciones: cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

Las rozas para instalaciones 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 realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm. No deben ser pasantes. Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de dos hojas de fábrica, las rozas no coincidirán a la misma altura en ambos tabiques, teniendo especial cuidado en no hacer coincidir las cajas de registro, enchufes y mecanismos a ambos lados de las hojas.

Las molduras (si las hubiese) se fijarán solamente al forjado o solamente a la partición vertical.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- Previo a la ejecución:
 - Comprobación que los materiales que componen la partición se encuentran en correcto estado.
 - En su caso, las superficies donde se colocan las bandas elásticas están limpias y sin imperfecciones significativas.

- Replanteo:
 - Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto.
 - Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadras del cerco o premarco.
- Ejecución:
 - Bandas elásticas: comprobación de la colocación de las bandas elásticas en el suelo y cerramientos laterales, mediante la aplicación de pastas o morteros adecuados; son de un ancho de al menos 4 cm mayor que el ancho de la hoja de fábrica; las bandas elásticas sobresalen al menos 1 cm respecto a la capa de revestimiento.

Material absorbente acústico, en su caso: cubre toda la superficie de la primera hoja y no ha sufrido roturas, ni desperfectos.

Unión a otros tabiques: enjarjes.

Zonas de circulación: según el CTE DB SUA 2, apartado 1.1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

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.

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

Llagas y tendeles: se han rellenado totalmente (no pasa la luz).

Se han limpiado las rebabas asegurándose que no se forman conexiones entre las dos hojas, en su caso.

El material de agarre empleado para el macizado de las instalaciones no crea una unión entre las hojas de fábrica y los forjados superior e inferior que pueda crear transmisiones entre estos elementos.

Las cajas de mecanismos eléctricos no son pasantes a ambos lados de la partición.

- Comprobación final:
 - Planeidad, medida con regla de 2 m.
 - Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.
 - Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadras y alabeos).
 - Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.
 - Las molduras (si las hubiese) se han fijado solamente al forjado o solamente a la partición vertical.

Conservación y mantenimiento

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

4 Instalaciones

4.1 Acondicionamiento de recintos- Confort

4.1.1 Aire acondicionado

Descripción

Descripción

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican las características de los recintos interiores, (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, cumpliendo las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios, todo ello de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE 2007) publicado mediante Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y modificaciones posteriores (Real Decreto 238/2013, de 5 de abril; Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo; Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre).

Se consideran como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

Mediante las instalaciones térmicas construidas de acuerdo al mencionado RITE 2007 se obtendrá una calidad térmica del ambiente, y una calidad del aire interior que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente.

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

Los conductos se medirán y valorarán por metro cuadrado instalado, medido por el exterior.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventilosconvectores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

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

Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.

Se aceptarán las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier Estado miembro de la Unión Europea, en un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, o en Turquía, siempre que se reconozca por la Administración pública competente que se garantizan un nivel de seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente, equivalente a las normas aplicables en España.

Se aceptarán, para su instalación y uso en los edificios sujetos a este reglamento, los productos procedentes de otros Estados miembros de la Unión Europea o de un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sean parte contratante del Espacio Económico Europeo, o de Turquía y que la certificación de conformidad de los equipos y materiales se haga de acuerdo con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, así como mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

La ejecución de las instalaciones se realizará por empresas instaladoras autorizadas.

La instalación se llevará a cabo con sujeción al proyecto o memoria técnica, según corresponda, y se ajustará a la normativa vigente y a las normas de la buena práctica. Si la instalación requiere la realización de proyecto, la ejecución debe hacerse supervisada por la dirección facultativa. Todo lo anterior es igualmente aplicable a las preinstalaciones, entendidas como instalaciones especificadas pero no montadas parcial o totalmente.

Características técnicas de cada unidad de obra

• CONDICIONES PREVIAS: 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 serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de 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 máquina 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 inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen 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.

• COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

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

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

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

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

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

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, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Proceso de ejecución

• EJECUCIÓN

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 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. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

- Tuberías:

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 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 realizará 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 forma 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.

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 según las dimensiones establecidas en 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 de 1,30 cm 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 realizarán 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 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

- Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra 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 podrán ser de aluminio anodizado extruido, 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 podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico.

Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio 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. 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 de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

- Equipos de aire acondicionado:

Los conductos de aire quedarán 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, con 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 mayor o igual a 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.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

• CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, 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. Finalmente 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 no contenga polvo a simple vista. Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• CONTROL DE EJECUCIÓN

La instalación se rechazará en caso de:

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 que no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

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.

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.

• ENSAYOS Y PRUEBAS

Pruebas de estanquidad de redes de tuberías de agua (IT 2.2.2 del RITE).

Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos (IT 2.2.3).

Pruebas de libre dilatación (IT 2.2.4).

Pruebas de recepción de redes de conductos de aire (IT 2.2.5).

Pruebas finales según UNE-EN12599:2014 (IT 2.2.7).

Pruebas de ajuste y equilibrado, incluso del control automático (IT 2.3).

Pruebas de eficiencia energética (IT 2.4).

Conservación y mantenimiento

Las instalaciones de climatización se utilizarán y mantendrán de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuación y de acuerdo con su potencia térmica nominal y sus características técnicas:

- Se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en IT 3.3
- Dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con IT. 3.4
- Dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con IT. 3.5
- Se utilizará de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según IT. 3.6
- Se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento, según IT. 3.7

4.1.2 Instalación de ventilación

Descripción

Descripción

Instalación para la renovación de aire de los diferentes locales de edificación de acuerdo con el ámbito de aplicación del CTE DB HS 3 y con la finalidad de atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, cumpliendo las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las

instalaciones térmicas en los edificios, todo ello de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE 2007) publicado mediante Real Decreto 1027/2007 y modificaciones posteriores.

Se consideran como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

Mediante las instalaciones térmicas construidas de acuerdo al mencionado RITE 2007 se obtendrá una calidad térmica del ambiente, y una calidad del aire interior que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente.

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales.

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para el mantenimiento de una calidad aceptable del aire en los locales ocupados, se considerarán los criterios de ventilación indicados en la norma UNE-EN 13779:2005.

Se usarán dispositivos automáticos que permitan variar el caudal de aire exterior mínimo de ventilación en función del número de personas presentes.

La ventilación mecánica se adoptará para todo tipo de sistemas de climatización, siendo recomendable también para los demás sistemas a implantar en locales atemperados térmicamente.

El aire exterior será siempre filtrado y tratado térmicamente antes de su introducción en los locales.

Criterios de medición y valoración de unidades

Los conductos se medirán y valorarán por metro cuadrado instalado, medido por el exterior, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.

El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

Prescripciones sobre los productos

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

Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente. Se aceptarán las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier Estado miembro de la Unión Europea, en un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, o en Turquía, siempre que se reconozca por la Administración pública competente que se garantizan un nivel de seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente, equivalente a las normas aplicables en España.

Se aceptarán, para su instalación y uso en los edificios sujetos a este reglamento, los productos procedentes de otros Estados miembros de la Unión Europea o de un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sean parte contratante del Espacio Económico Europeo, o de Turquía y que la certificación de conformidad de los equipos y Materiales se haga de acuerdo con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, así como mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:

Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:

Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación. Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

• CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.

Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

• COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

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

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

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

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

Proceso de ejecución

• EJECUCIÓN

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:

Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se taparán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

• CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Una vez completado el montaje de las redes de conductos 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 no contenga polvo a simple vista.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• CONTROL DE EJECUCIÓN

- Conducciones verticales:
 - Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
 - Aplomado: comprobación de la verticalidad.
 - Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
 - Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
 - Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.
- Conexiones individuales:
 - Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.
- Aberturas y bocas de ventilación:
 - Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).
 - Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.
 - Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.
 - Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.
 - Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.
 - Medios de ventilación híbrida y mecánica:
 - Conductos de admisión. Longitud.
 - Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.
 - Medios de ventilación natural:
 - Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.
 - Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.
 - Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.
 - Aberturas mixtas en almacenes: disposición.
 - Aireadores: distancia del suelo.
 - Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

• ENSAYOS Y PRUEBAS

Pruebas de recepción de redes de conductos de aire (IT 2.2.5).

4.2 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

4.2.1 Fontanería

Descripción

Descripción

Instalación de suministro de agua en la red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, etc., todo ello

completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección 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.

Prescripciones sobre los productos

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

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.

Filtro de la instalación general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.

Sistemas de control y regulación de la presión:

Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.

Deposito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria.

Distribución (impulsión y retorno).

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

- Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión.

Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE-EN 10255:2005;

Tubos de cobre, según Norma UNE-EN 1057:2007;

Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE-19049-1:1997;

Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE-EN 545:2011;

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE-EN ISO 1452-2:2010;

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE-EN ISO 15877-2:2009 y UNE-EN ISO 15877-2:2009/A1:2011;

Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014;

Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE-EN ISO 15875:2004 y UNE-EN ISO 15875-2:2004/A1:2007;

Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE-EN ISO 15876:2004;

Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE-EN ISO 15874:2013;

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53960 EX:2002.

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

- Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal. UNE-EN 200:2008.

- Accesorios.

Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanquidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán las condiciones y requisitos expuestos a continuación:

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

Deben ser resistentes a la corrosión interior.

Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.

Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40 °C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las roscas de los tubos serán del tipo cónico.

- El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
- El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100171:1989 IN se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave o válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.2).

Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.3).

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.4).

Tubos redondos de cobre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10).

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

●CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

●COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

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

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

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

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

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua. No se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpen la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Proceso de ejecución

•EJECUCIÓN

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

Cuando discurren por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: la colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden

perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución.

Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.

Deposito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Deposito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

• **GESTIÓN DE RESIDUOS**

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

• **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• **CONTROL DE EJECUCIÓN**

Instalación general del edificio.

Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.

Grupo de presión: marca y modelo especificado.

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. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad...). Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

En caso de instalación de antiarrietes, colocación en extremos de montantes y con 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:

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 PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.

Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

Tuberías de cobre recibidas 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:

Verificación con especificaciones de proyecto.

Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

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.

●ENSAYOS Y PRUEBAS

Pruebas de las instalaciones interiores.

Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abierto el número de grifos estimados en la simultaneidad.

Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Medidas no se ajustan a lo especificado.

Colocación y uniones defectuosas.

Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.

Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

Conservación y mantenimiento

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.

Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones:

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 verificaciones de caudales.

Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalaciones particulares.

Prueba hidráulica de las conducciones:

Prueba de presión.

Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.

Caudal en el punto más alejado.

4.2.2 Aparatos sanitarios

Descripción

Descripción

Dispositivos pertenecientes al equipamiento higiénico de los edificios, empleados tanto para el suministro local de agua como para su evacuación. Cuentan con suministro de agua fría y caliente mediante grifería y están conectados a la red de evacuación de aguas.

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios, etc., incluyendo 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, etc.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, sin incluir grifería ni desagües.

Prescripciones sobre los productos

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

Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

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

Productos con marcado CE:

- Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.1).
- Bañeras de hidromasaje, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.6).
- Fregaderos de cocina, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.7).
- Bidés (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.8).
- Cubetas de lavado comunes para usos domésticos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.9).
- Mamparas de ducha, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10).
- Lavabos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.11).

Las características de los aparatos sanitarios se verificarán con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificará que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazarán las piezas con defecto.

Durante el almacenamiento, se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos antes y durante el montaje.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

●CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

En caso de:

Inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.

En ciertos bidés, lavabos e inodoros: el soporte será el paramento vertical ya revestido.

Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o meseta.

Bañeras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, previamente a la colocación de los aparatos sanitarios.

●COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

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

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

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

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

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

Proceso de ejecución

●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 mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.

Según el CTE DB HS 4, la instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2 cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

•TOLERANCIAS ADMISIBLES

En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/ m.

En lavabo y fregadero: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal ≤ 5 mm.

Inodoros, bidés y vertederos: nivel 1 cm y horizontalidad 2 mm.

•CONDICIONES DE TERMINACIÓN

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 el correcto para el alicatado, y la holgura entre el revestimiento y la bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•CONTROL DE EJECUCIÓN

Verificación con especificaciones de proyecto.

Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

Fijación y nivelación de los aparatos.

Conservación y mantenimiento

Todos los aparatos sanitarios se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Sobre los aparatos sanitarios no se manejarán elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.

No se someterán los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.

4.3 Instalación de protección

4.3.1 Instalación de protección contra incendios

Descripción

Descripción

Equipos e instalaciones destinados a reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de acuerdo con el CTE DB SI, como consecuencia de las características de su proyecto y su construcción.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, bocas, etc.

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 apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

Prescripciones sobre los productos

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

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

Los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios, cumplirán las condiciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:

- Extintores portátiles o sobre carros.
- Columna seca (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería).
- Bocas de incendio equipadas.
- Grupos de bombeo.
- Sistema de detección y alarma de incendio, (activada la alarma automáticamente mediante detectores y/o manualmente mediante pulsadores).
- Instalación automática de extinción, (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería, con toma a la red general independiente de la de fontanería del edificio).
- Hidrantes exteriores.
- Rociadores.
- Sistemas de control de humos.
- Sistemas de ventilación.
- Sistemas de señalización.
- Sistemas de gestión centralizada.
- Ascensor de emergencia, de acuerdo con DB SUA.

Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada instalación de protección de incendios.

En edificios que deban tener un plan de emergencia conforme a la reglamentación vigente, éste preverá procedimientos para la evacuación de las personas con discapacidad en situaciones de emergencia.

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.

Productos con marcado CE:

- Productos de protección contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.1).
- Hidrantes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.2).
- Sistemas de detección y alarma de incendios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.3):

El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva.

Equipos de suministro de alimentación.

Detectores de calor puntuales.

Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.

Detectores de llama puntuales.

Pulsadores manuales de alarma.

Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz.

Seccionadores de cortocircuito.

Dispositivos entrada/ salida para su uso en las vías de transmisión de detectores de fuego y alarmas de incendio.

Detectores de aspiración de humos.

Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.

- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.4):

Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.

Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.5):

Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo.

Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.

Dispositivos manuales de disparo y de paro.

Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores.

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO₂.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO₂.

Difusores para sistemas de CO₂.

Conectores.

Detectores especiales de incendios.

Presostatos y manómetros.

Dispositivos mecánicos de pesaje.

Dispositivos neumáticos de alarma.

- Válvulas de retención y válvulas antirretorno.
- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.6):
 - Rociadores automáticos.
 - Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.
 - Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca.
 - Alarmas hidromecánicas.
 - Detectores de flujo de agua.
- Productos cortafuego y de sellado contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.7).

De acuerdo con el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la recepción de estos se hará mediante certificación de entidad de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas.

No será necesaria la marca de conformidad de aparatos, equipos u otros componentes cuando éstos se diseñen y fabriquen como modelo único para una instalación determinada. No obstante, habrá de presentarse ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, antes de la puesta en funcionamiento del aparato, el equipo o el sistema o componente, un proyecto firmado por técnico titulado competente, en el que se especifiquen sus características técnicas y de funcionamiento y se acredite el cumplimiento de todas las prescripciones de seguridad exigidas por el citado Reglamento, realizándose los ensayos y pruebas que correspondan de acuerdo con él.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. Se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.

No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•CONDICIONES PREVIAS: 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 la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica. Quedarán terminadas las fábricas, cajeados, pasatubos, etc., 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.

El resto de componentes específicos de la instalación de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores, etc., irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

•COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

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

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

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

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

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.

Proceso de ejecución

•EJECUCIÓN

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por empresa instaladora.

La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán las empresas instaladoras.

Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.

Además de las condiciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, 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 impregnados con sustancias para hacer fácil su paso por el interior.

Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrado. En el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos de 2 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, etc., serán roscadas asegurando la estanquidad con pintura de 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 tapan los extremos.

Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

•TOLERANCIAS ADMISIBLES

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

Columna seca: la toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 90 cm sobre el nivel del suelo.

Bocas de incendio: la altura de su centro quedará, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 2,5 cm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

•CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, la empresa instaladora emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•CONTROL DE EJECUCIÓN

Extintores de incendios.

Columna seca:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Toma de alimentación:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Bocas de incendio, hidrantes:

Dimensiones.

Enrase de la tapa con el pavimento.

Uniones con la tubería.

Equipo de manguera:

Unión con la tubería.

Fijación de la carpintería.

Extintores, rociadores y detectores:

La colocación, situación y tipo.

Anchura de elementos de evacuación: deberá ser conforme a DB SI y DB SUA.

Puertas automáticas situadas en recorridos de evacuación: deberán satisfacer DB SI3-6.5.

Señalización de los medios de evacuación: los itinerarios accesibles cumplirán DB SI3-7.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio: se cumplirá DB-SI3-9.

Resto de elementos:

Comprobar que la ejecución no sea diferente a lo proyectado.

Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

•ENSAYOS Y PRUEBAS

Columna seca (canalización según la subsección Electricidad, baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería).

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Bocas de incendio equipadas, hidrantes, columnas secas.

Los sistemas se someterán, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Rociadores.

Conductos y accesorios.

Prueba de estanquidad.

Funcionamiento de la instalación:

Sistema de detección y alarma de incendio.

Instalación automática de extinción.

Sistemas de control de humos.

Sistemas de ventilación.

Sistemas de gestión centralizada.

Instalación de detectores de humo y de temperatura.

Conservación y mantenimiento

Se vaciará la red de tuberías y se dejarán sin tensión todos los circuitos eléctricos hasta la fecha de la entrega de la obra.

Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

Obligaciones en materia de información y reclamaciones.

Las empresas instaladoras y las mantenedoras deben cumplir las obligaciones de información de los prestadores y las obligaciones en materia de reclamaciones establecidas, respectivamente, en los artículos 22 y 23 de la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

4.4 Instalación de evacuación de residuos

4.4.1 Residuos líquidos

Descripción

Descripción

Instalación de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.

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. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.

Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.

Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminado.

El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

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

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

Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones.
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.

Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.

- Separador de grasas.
- Elementos especiales.
- Sistema de bombeo y elevación.
- Válvulas antirretorno de seguridad.
- Subsistemas de ventilación.
 - Ventilación primaria.
 - Ventilación secundaria.
 - Ventilación terciaria.
 - Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.
- Depuración.

- Fosa séptica.
- Fosa de decantación-digestión.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas 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.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.

Productos con marcado CE, de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 de productos de la construcción:

Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).

Pates para pozos de registro enterrados, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).

Escaleras fijas para pozos de registro, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).

Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).

Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).

Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).

Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales en plantas elevadoras de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4).

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4).

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5).

Fosas sépticas prefabricadas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6).

Fosas sépticas montadas en su destino a partir de conjuntos prefabricados, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6).

Plantas de depuración de aguas residuales domésticas prefabricadas y/o montadas en su destino, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6).

Dispositivos antiinundación para edificios, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Caucho vulcanizado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Elastómeros termoplásticos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Materiales celulares de caucho vulcanizado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Separadores de grasas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.9).

Adhesivos para sistemas de canalización en materiales termoplásticos sin presión, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.10).

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

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.

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.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:

Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie).

Forjados.

Zanjas realizadas en el terreno.

•COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

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

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

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

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

En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).

Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Con 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. 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 atraviese 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. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

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.

Proceso de ejecución

●EJECUCIÓN

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanquidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.

En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Si las arquetas son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.

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.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanquidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25%.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente,

se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

● GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

● TOLERANCIAS ADMISIBLES

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

● CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

● CONTROL DE EJECUCIÓN

- Red horizontal:
- Conducciones enterradas:
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:
Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.
Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.
- Conducciones suspendidas:
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:
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:
Replanteo. Nº de unidades. Tipo.
Colocación. Impermeabilización, solapos.
Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.
- Bajantes:
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 está asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt).
- Ventilación:
Conducciones verticales:
Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
Aplomado: comprobación de la verticalidad.
Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.
Fijación. Arriostramiento, en su caso.
Conexiones individuales:
Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.
Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

•ENSAYOS Y PRUEBAS

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanquidad.

Conservación y mantenimiento

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén 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

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5 Revestimientos

5.1 Revestimiento de paramentos

5.1.1 Alicatados

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de paramentos interiores y exteriores con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

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

Según CTE DB HE 1, apartado 6, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ , y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

- Baldosas cerámicas:

Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para revestimiento de fachadas.

Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruidas, para revestimientos de fachadas y paredes interiores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.

Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruidas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de fachadas.

Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.

Azulejo: baldosas con absorción de agua alta, prensadas en seco y esmaltadas. Para revestimiento de paredes interiores.

- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:

Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.

Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).
- Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre son: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, deslizamiento o descuelgue, fraguado rápido, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1), recomendado para paramentos y mejorado (CG2), recomendado para suelos. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Portland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas:

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

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

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.4):

Cada suministro irá acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada.

Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad.

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.
- Adhesivos para baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.4): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recepcionarán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.
- Morteros de agarre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

•CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.

De la superficie de colocación.

Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).

Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

•COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

Proceso de ejecución

•EJECUCIÓN

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrado.

- Amasado:

Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano.

Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

- Colocación general:

Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).

En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas reactivas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m². Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.

En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.

En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.

- Juntas:

El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m². Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m² a 70 m² en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas debe replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

- Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

•TOLERANCIAS ADMISIBLES

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:
Para $L \leq 100$ mm $\pm 0,4$ mm
Para $L > 100$ mm $\pm 0,3\%$ y $\pm 1,5$ mm.
- Ortogonalidad:
Para $L \leq 100$ mm $\pm 0,6$ mm
Para $L > 100$ mm $\pm 0,5\%$ y $\pm 2,0$ mm.
- Planitud de superficie:
Para $L \leq 100$ mm $\pm 0,6$ mm
Para $L > 100$ mm $\pm 0,5\%$ y $+ 2,0/- 1,0$ mm.

•CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Una vez fraguado el mortero o pasta adhesiva se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta, rejuntándose posteriormente con material de rejuntado o lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.

Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.

Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.

Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•CONTROL DE EJECUCIÓN

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm².

En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un sellante adecuado. Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m y no debe exceder de 2 mm.

Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m y no debe exceder de ± 1 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento

Durante la obra, 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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

5.1.2 Revestimientos decorativos

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores verticales que pueden ser flexibles, de papeles, plásticos, micromadera, etc., o ligeros, con planchas rígidas de corcho, tableros de madera, elementos metálicos, etc., recibidos con adhesivos o mediante listones de madera.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de revestimiento realmente ejecutado, incluyendo sistema de fijación y tapajuntas en su caso. Incluso preparación del soporte, mochetas y dinteles y deduciéndose huecos y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

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

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

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².

- Papel pintado lavable o vinílico: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de resinas sintéticas o PVC. Será lavable e inalterable a la luz y la impresión y gofrado se realizará a máquina.
 - Micromadera o microcorcho: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de madera o corcho a láminas muy finas.
 - Laminados decorativos de alta presión (HPL): láminas basadas en resinas termoestables (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.7).
 - Plástico-flexible o plástico-flexible expandido. Podrá tener capa base de tejido de algodón y capa de recubrimiento de PVC. Será inalterable a la luz, no inflamable y poseerá acción bactericida.
 - Revestimientos vinílicos.
 - Revestimiento de corcho: será de aglomerado, vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos.
 - Revestimiento mural con tablero de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7)
 - Tableros de madera maciza o revestidos con chapa con placa estratificada con superficie decorativa, con lámina de PVC, etc. Podrán llevar los cantos lisos o machihembrados. El tablero base será de contrachapado, de partículas o de fibras. Estará exenta de repelo, albura, acebolladura y azulado, y vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos. Las tablas, llegarán a obra, escuadradas y sin alabeos. En caso de ir chapada de madera, la chapa de acabado tendrá un espesor no menor de 0,20 mm.
 - Perfiles de PVC: el espesor del perfil será superior a 0,80 mm. Su cara vista será de superficie lisa, exenta de poros y defectos apreciables, estable a la luz y de fácil limpieza.
 - Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6). El espesor del perfil será superior a 0,50 mm y el anodizado será como mínimo de 15 micras.
 - Láminas de metal autoportantes para revestimiento de paredes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.6).
 - Perfiles metálicos de acabado decorativo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1 y 19.5). Su cara vista será una lámina de PVC, una pintura esmaltada al fuego u otro tipo de acabado, acabado resistente a la corrosión, estable a la luz y de fácil limpieza.
 - Placas rígidas de acero inoxidable: la placa irá provista de taladros para ser fijada con tirafondos.
 - Sistema de fijación:
 - Adhesivos. Será apto para unir los revestimientos a los soportes, incluso si son absorbentes. Será elástico, imputrescible e inalterable al agua.
 - Listones de madera.
 - Tirafondos, tornillos, clavos, etc.
 - Tapajuntas de acero inoxidable, madera, etc.
- Si las láminas son de madera o de corcho, se deben desembalar un mínimo de 24 horas antes para que se aclimaten a la temperatura y a la humedad.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

•CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

La superficie del paramento estará lisa. Se taparán grietas, agujeros o desniveles con pasta niveladora. En el momento de la instalación ha de estar perfectamente seco y limpio.

En caso de superficies enlucidas estarán totalmente secas.

•COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

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

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

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

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

Cuando se utilicen adhesivos, éstos serán de metil-celulosa para papeles pintados, micromadera y microcorcho y de acetato de polivinilo para plásticos flexibles.

Proceso de ejecución

•EJECUCIÓN

En general: se respetarán los tiempos de secado de colas y adhesivos según las instrucciones del fabricante. Se replanteará previamente el entrepaño.

- Revestimiento vinílico: se extenderá una solución adhesiva. Este tipo de revestimiento se adquiere en rollos, por lo que será necesario cortarlo en franjas de las dimensiones del paramento. Después se fijará sobre el adhesivo, pegándolo con una espátula, de forma que quede uniforme.
- Revestimiento de papel: antes del encolado se procederá a cortar las tiras del revestimiento con la longitud correspondiente y a eliminar el orillo, si lo llevara. Estará seca la capa tapaporos aplicada a la superficie previamente. Se pegarán las tiras de revestimiento de arriba a abajo, pasando un cepillo para liberar el aire ocluido. En caso de los revestimientos con plástico flexible expandido que no tengan capa base, se solaparán las tiras unos 5 cm. Las uniones se repasarán con un rodillo especial para juntas, limpiándose las manchas o exceso de adhesivo con una esponja y agua. El secado se realizará a temperatura ambiente, evitando las corrientes de aire y un secado rápido.
- Revestimiento de planchas rígidas de corcho: el adhesivo se aplicará uniformemente y de forma simultánea sobre paramento y plancha. Una vez se hayan colocado varias losetas se fijarán definitivamente con unos golpes secos dados con un martillo sobre un taco para no dañar la superficie.
- Revestimiento de corcho en rollo: su fijación es la misma que con el revestimiento de papel.
- Revestimiento de tablas de madera: se dispondrán listones de madera con su cara mayor adosada al paño. Los listones que corten juntas estructurales del edificio se interrumpirán sobre ellas. Se extenderá pasta de yeso a todo lo largo del listón, para rellenar holguras. Las juntas entre tableros podrán ser a tope o machihembradas. Para ventilar interiormente el revestimiento, se cortarán los listones horizontales cada 2 m separándolos 10 mm. Se fijarán tapajuntas entre paneles.
- Revestimiento de perfiles de aluminio anodizado o perfiles metálicos de acabado decorativo: se dispondrán listones de madera a los cuales se atornillarán los perfiles.
- Revestimiento de perfiles de PVC: irán fijados con puntas clavadas sobre el soporte.
- Revestimiento de placas rígidas de PVC: irán fijadas al soporte mediante adhesivo.
- Revestimiento de placas rígidas de acero inoxidable: la fijación se hará atornillando las placas al soporte disponiendo tacos de fijación cuando sea necesario.

Según la naturaleza del soporte y en caso de revestimientos flexibles, los acabados de la superficie serán los siguientes: yeso: enlucido. Mortero de cemento, cal o mixto: bruñido. Hormigón o madera: liso. Metal: liso con protección antioxidante.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

•CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Revestimientos vinílicos: se eliminarán las manchas lo antes posible con paño húmedo o esponja. Al final del proceso se debe secar la superficie con un paño para eliminar los restos de los productos de limpieza.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

●CONTROL DE EJECUCIÓN

- Puntos de observación.
- Revestimientos flexibles:
No se aprecia humedad.
Variación en la alineación del dibujo inferior a 3 mm en toda la altura del paramento.
No habrá roturas, pliegues o bolsas apreciables a 1 m de distancia.
Las juntas están a tope.
 - Revestimientos ligeros:
El revestimiento no se desprende al aplicarlo en el paramento o éste no está seco y limpio y no tiene errores de planeidad.
El adhesivo se ha aplicado simultáneamente sobre paramento y revestimiento y/o se ha repartido uniformemente.
Existencia de listones perimetrales.
La caravista de los listones está contenida en un mismo plano vertical.
Los listones que forman la esquina o rincón están clavados.
Los listones llevan clavadas puntas en sus cantos, y la distancia entre ellas es inferior a 20 cm.
La pasta de yeso cubre las puntas laterales de los listones.
El borde del revestimiento está separado del techo, suelo o rodapié un mínimo de 5 mm.
La junta vertical entre tableros o tableros y tapajuntas es mayor de 1 mm.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

5.1.3 Pinturas

Descripción

Descripción

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.

Criterios de medición y valoración de unidades

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.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los

suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según CTE DB HE 1, apartado 6, en caso de formar parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ , y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 . Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por el coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos. En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w .

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, 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.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40 °C, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

•CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

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 lijará las superficies.
 - Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual 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.

●COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

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.

Sobre metal: 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 madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

Sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

Las pinturas aplicadas sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

Proceso de ejecución

●EJECUCIÓN

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. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

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.
- 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.

● GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

•CONDICIONES DE TERMINACIÓN

- 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 lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•CONTROL DE EJECUCIÓN

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE- EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

5.2 Revestimientos de suelos y escaleras**5.2.1 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras****Descripción**

Descripción

Revestimiento para acabados de suelos interiores, exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

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

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

Según CTE DB HE 1, apartado 6, en caso de formar parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ , y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.4):

Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para suelos interiores y exteriores.

Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruidas para suelos interiores y exteriores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.

Baldosín catalán: baldosas con absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruidas, generalmente no esmaltadas. Se utiliza para solado de terrazas, balcones y porches

Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruidas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de solados exteriores.

Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.

- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:

Sistemas para escaleras; incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, generalmente de gres.

Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.
- Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas.

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SUA 1).

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración determinada, según el CTE DB HS 1.

- Bases para embaldosado:

Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso, esterilla especial, etc.

Base de arena o gravilla: con arena gruesa o gravilla natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar. Debe emplearse en estado seco.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico. Puede servir de relleno.

Base de mortero o capa de regularización. También podrá ser un suelo flotante (ver capítulo Suelos flotantes): 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. También podrá ser un suelo flotante (ver capítulo Suelos flotantes): mortero armado con mallazo, el espesor puede estar entre 4 y 6 cm. Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC) (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1). Según RC-08, para los morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en el caso de los cementos de albañilería.
- Sistema de colocación en capa fina, adhesivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.4):

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que sólo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Portland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SUA 1, en función del uso y localización en el edificio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

●CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.

En general, el soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.

En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:

- Planeidad:

Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.

Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.

- Humedad:

Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.

Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.

- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

- 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.

- 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.

- 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.).

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

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.

Proceso de ejecución

•EJECUCIÓN

Condiciones generales:

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

- 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.

Existen dos sistemas de colocación:

Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.

Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.

- Ejecución:

Amasado:

Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizará un breve amasado con herramienta de mano. Con adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso. Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

Colocación general:

Es recomendable, al colocar, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m². En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre. En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Juntas

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas.

La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares...Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m². Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5 mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m² a 70 m² en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

• GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

•TOLERANCIAS ADMISIBLES

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:
 - Para $L \leq 100$ mm $\pm 0,4$ mm
 - Para $L > 100$ mm $\pm 0,3\%$ y $\pm 1,5$ mm.
- Ortogonalidad:
 - Para $L \leq 100$ mm $\pm 0,6$ mm

- Para $L > 100 \text{ mm} \pm 0,5\%$ y $\pm 2,0 \text{ mm}$.
 - Planitud de superficie:
 - Para $L \leq 100 \text{ mm} \pm 0,6 \text{ mm}$
 - $L > 100 \text{ mm} \pm 0,5\%$ y $+ 2,0/- 1,0 \text{ mm}$.
- Según el CTE DB SUA 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:
- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
 - Los desniveles menores o igual de 5 cm se resolverán con una pendiente $\leq 25\%$.
 - En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos donde puedan introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

●CONDICIONES DE TERMINACIÓN

- En 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.
- Este tratamiento puede ser previo o posterior a la colocación.
- En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.
- Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.
- Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.
- Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.
- Control de ejecución, ensayos y pruebas

●CONTROL DE EJECUCIÓN

- De la preparación:
 - Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.
 - Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
 - Capa de desolidarización: para suelos, comprobar su disposición y espesor.
 - Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
 - Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.
 - Mortero de cemento (capa gruesa):
 - Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.
 - Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.
 - En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.
 - Adhesivo (capa fina):
 - Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.
 - Aplicación del adhesivo:
 - Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.
 - Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.
 - Tiempo abierto de colocación:
 - Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
 - Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.
 - Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm o superficie mayor de 1225 cm².
 - Juntas de movimiento:
 - Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.
 - Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.
 - Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.
- Comprobación final:
 - Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m.
 - Para paramentos no debe exceder de 2 mm.
 - Para suelos no debe exceder de 3 mm.
 - Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1 m.

Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm.
 Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.
 Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

5.2.2 Soleras

Descripción

Descripción

Capa resistente compuesta por una subbase granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón con espesor variable según el uso para el que esté indicado. Se apoya sobre el terreno, pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado.

Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso para el que este indicado (garaje, locales comerciales, etc.).

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado de terreno.

Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

Prescripciones sobre los productos

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

Según CTE DB HE 1, apartado 6, en caso de formar parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ , y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
- Impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrá ser de lámina de polietileno, etc.
- Hormigón en masa:

- Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción RC-08.
- Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): cumplirán las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas establecidas en la Instrucción EHE-08. Se recomienda que el tamaño máximo del árido sea inferior a 40 mm, para facilitar la puesta en obra del hormigón.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables, las tradicionalmente empleadas y las recicladas procedentes del lavado de cubas de la central de hormigonado. Deberán cumplir las condiciones del artículo 27 de la Instrucción EHE-08. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de dicho artículo.
- Armadura de retracción: será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la Instrucción EHE-08.
- Aglomerantes, aglomerantes compuestos y mezclas hechas en fábrica para suelos autonivelantes a base de sulfato de calcio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
- Aglomerantes para soleras continuas de magnesia. Magnesia cáustica y cloruro de magnesio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, debido a su peligrosidad se permite el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables en una proporción muy baja, conforme a lo indicado en la Instrucción EHE-08.

- Sistema de drenaje
Drenes lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).
Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3).
- Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.
- Arquetas de hormigón.
- Sellador de juntas de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.
- Relleno de juntas de contorno (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

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.

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.

Se comprobará que el material 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.

Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

●CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

- Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.
- Las instalaciones enterradas estarán terminadas.
- Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

●COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

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

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

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

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

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.

Proceso de ejecución

●EJECUCIÓN

- Ejecución de la subbase granular:
Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.
- Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.
- Capa de hormigón:
Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará cumpliendo lo especificado en el artículo 71.6 de la Instrucción EHE-08
- Juntas de contorno:
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.
- Juntas de retracción:
Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.
- Drenaje. Según el CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:
Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un encachado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.
Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.
Se colocará un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

●GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

En el caso de centrales de obra para la fabricación de hormigón, el agua procedente del lavado de sus instalaciones o de los elementos de transporte del hormigón, se verterá sobre zonas específicas, impermeables y adecuadamente señalizadas. Las aguas así almacenadas podrán reutilizarse como agua de amasado para la fabricación del hormigón.

Siempre que se cumplan los requisitos establecidos al efecto en el artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

Como criterio general, se procurará evitar la limpieza de los elementos de transporte del hormigón en la obra. En caso de que fuera inevitable dicha limpieza, se deberán seguir un procedimiento semejante al anteriormente indicado para las centrales de obra.

En el caso de producirse situaciones accidentales que provoquen afecciones medioambientales tanto al suelo como a acuíferos cercanos, el constructor deberá sanear el terreno afectado y solicitar la retirada de los correspondientes residuos por un gestor autorizado. En caso de producirse el vertido, se gestionará los residuos generados según lo indicado en el punto 77.1.1 de la Instrucción EHE-08.

●TOLERANCIAS ADMISIBLES

Se comprobará que las dimensiones ejecutadas presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. Se estará a lo dispuesto en el proyecto de ejecución o, en su defecto a lo establecido en el anejo nº11 de la Instrucción EHE-08.

●CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

●CONTROL DE EJECUCIÓN

- Puntos de observación.
- Ejecución:
Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.

Resistencia característica del hormigón.

Planeidad de la capa de arena.

Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.

Espesor de la capa de hormigón.

Impermeabilización: inspección general.

- Comprobación final:

Planeidad de la solera.

Junta de retracción: separación entre las juntas.

Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el anejo nº 13 de la Instrucción EHE-08, la dirección facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel (A, B, C, D o E) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

Conservación y mantenimiento

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.

La solera no se verá sometida 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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 140-4, UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 140-5:1999 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

PARTE III. Gestión de residuos

1 Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra

1. DESCRIPCIÓN

Descripción

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, y obra de construcción o demolición la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico y tonelada de residuo de construcción y demolición generado en la obra, codificado según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.
- Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:
 - Hormigón: 80 t.
 - Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
 - Metal: 2 t.
 - Madera: 1 t.
 - Vidrio: 1 t.
 - Plástico: 0,5 t.
 - Papel y cartón: 0,5 t.

2. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

• CONDICIONES PREVIAS

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes. El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos un Plan que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Las actividades de valorización en la obra, se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente aquellos datos expresados en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008. El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Proceso de ejecución

• EJECUCIÓN

La separación en las diferentes fracciones, se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los

correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan y explicarlo a todos los miembros del equipo. El personal debe tener la formación suficiente sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos).

El almacenamiento de los materiales o productos de construcción en la obra debe tener un emplazamiento seguro y que facilite su manejo para reducir el vandalismo y la rotura de piezas.

Deben tomarse medidas para minimizar la generación de residuos en obra durante el suministro, el acopio de materiales y durante la ejecución de la obra. Para ello se solicitará a los proveedores que realicen sus suministros con la menor cantidad posible de embalaje y embases, sin menoscabo de la calidad de los productos. Prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Deben separarse los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados. No deben colocarse residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra para evitar tropiezos y accidentes.

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto.

En cuanto a los materiales, se deberán replantear en obra y comprobar la cantidad a emplear previo suministro para generar el menor volumen de residuos.

Los materiales bituminosos se pedirán en rollos, lo más ajustados posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

En la ejecución de revestimientos de yeso, se recomienda la disposición de un contenedor específico para la acumulación de grandes cantidades de pasta que puedan contaminar los residuos pétreos.

En cuanto a la obra de fábrica y pequeños elementos, estos deben utilizarse en piezas completas; los recortes se reutilizarán para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Los restos procedentes del lavado de las cubas del suministro de hormigón serán considerados como residuos.

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

Las actividades de valorización de residuos en obra, se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada. En el caso en que los residuos generados sean reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y almacenarlos en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

En el caso de los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Las tierras superficiales que puedan utilizarse para jardinería, se retirarán con cuidado y almacenarán evitando la humedad excesiva y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor) deberá separarlos respecto a los no peligrosos, acopiándolos por separado e identificando claramente el tipo de residuo y su fecha de almacenaje, ya que los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de seis meses en la obra.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en la obra, serán gestionados según los preceptos marcados por la legislación y autoridades municipales.

3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO AL ALMACENAMIENTO EN LA OBRA

Se dispondrán los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes

atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales. El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

4. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO AL CONTROL DOCUMENTAL DE LA GESTIÓN

El poseedor deberá entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

III. PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- Fachadas					
<i>1.1.1.- Ligeras</i>					
1.1.1.1	M²	Desmontaje de cerramiento de fachada formado por panel de hoja simple de chapa de acero, manteniendo las estructuras auxiliares, con medios manuales, y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.			
		Total m²	60,000	17,17	1.030,20
					<u>1.030,20</u>
					<i>Total subcapítulo 1.1.1.- Ligeras:</i>
					1.030,20
<i>1.1.2.- Pesadas</i>					
1.1.2.1	M²	Demolición de cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados de hormigón de hasta 20 cm de espesor, montados horizontalmente, con medios mecánicos, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.			
		Total m²	60,000	16,58	994,80
					<u>994,80</u>
					<i>Total subcapítulo 1.1.2.- Pesadas:</i>
					994,80
					<u>2.025,00</u>
					<i>Total subcapítulo 1.1.- Fachadas:</i>
					2.025,00
1.2.- Carpintería, vidrios y protecciones solares					
<i>1.2.1.- Puertas</i>					
1.2.1.1	Ud	Desmontaje con recuperación del material de puerta de garaje basculante de más de 7 m² de superficie, con medios manuales.			
		Total Ud	3,000	25,74	77,22
					<u>77,22</u>
					<i>Total subcapítulo 1.2.1.- Puertas:</i>
					77,22
					<u>77,22</u>
					<i>Total subcapítulo 1.2.- Carpintería, vidrios y protecciones solares:</i>
					77,22
1.3.- Firmes y pavimentos					
<i>1.3.1.- Pavimentos exteriores</i>					
1.3.1.1	M²	Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa de hasta 15 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.			
		Total m²	120,000	5,53	663,60
					<u>663,60</u>
					<i>Total subcapítulo 1.3.1.- Pavimentos exteriores:</i>
					663,60
					<u>663,60</u>
					<i>Total subcapítulo 1.3.- Firmes y pavimentos:</i>
					663,60
					<u>2.765,82</u>
					<i>Total presupuesto parcial nº 1 Demoliciones :</i>
					2.765,82

Presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.1.- Movimiento de tierras en edificación						
2.1.1.- Excavaciones						
2.1.1.1	M³	Excavación de sótanos de hasta 2 m de profundidad en suelo de arcilla dura con grava compacta, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.				
			Total m³	120,000	21,10	2.532,00
						<i>Total subcapítulo 2.1.1.- Excavaciones:</i> 2.532,00
2.1.2.- Transportes						
2.1.2.1	M³	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 8 t.				
			Total m³	120,000	1,10	132,00
						<i>Total subcapítulo 2.1.2.- Transportes:</i> 132,00
						<i>Total subcapítulo 2.1.- Movimiento de tierras en edificación:</i> 2.664,00
2.2.- Red de saneamiento horizontal						
2.2.1.- Arquetas						
2.2.1.1	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.				
			Total Ud	2,000	164,02	328,04
						<i>Total subcapítulo 2.2.1.- Arquetas:</i> 328,04
2.2.2.- Colectores						
2.2.2.1	M	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.				
			Total m	50,000	22,54	1.127,00
						<i>Total subcapítulo 2.2.2.- Colectores:</i> 1.127,00
2.2.3.- Sistemas de evacuación de suelos						
2.2.3.1	M	Rejilla electrosoldada antideslizante de 200 mm de anchura, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 30x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, para canaleta, colocada sobre el marco de apoyo.				
			Total m	21,000	14,90	312,90
						<i>Total subcapítulo 2.2.3.- Sistemas de evacuación de suelos:</i> 312,90
						<i>Total subcapítulo 2.2.- Red de saneamiento horizontal:</i> 1.767,94

2.3.- Nivelación

2.3.1.- Encachados

Presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.3.1.1	M ²	Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.				
			Total m ²:	120,000	8,56	1.027,20
				<i>Total subcapítulo 2.3.1.- Encachados:</i>		<u>1.027,20</u>
2.3.2.- Soleras						
2.3.2.1	M ²	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados.				
			Total m ²:	120,000	20,35	2.442,00
				<i>Total subcapítulo 2.3.2.- Soleras:</i>		<u>2.442,00</u>
				<i>Total subcapítulo 2.3.- Nivelación:</i>		<u>3.469,20</u>
			Total presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno :			<u>7.901,14</u>

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
4.1.- Fábrica no estructural								
<i>4.1.1.- Hoja exterior para revestir en fachada</i>								
4.1.1.1	M²	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 12 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x12x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante vigueta prefabricada, revestida con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
cerramiento de muelle de carga			100				100,000	
cerramiento oficinas		en	47				47,000	
cerramiento vestuarios		en	80				80,000	
almacenes interiores			32				32,000	
							259,000	259,000
			Total m²:			259,000	26,81	6.943,79
<i>Total subcapítulo 4.1.1.- Hoja exterior para revestir en fachada:</i>							6.943,79	
<i>Total subcapítulo 4.1.- Fábrica no estructural:</i>							6.943,79	
4.2.- Fachadas ligeras								
<i>4.2.1.- Chapas perfiladas de acero</i>								
4.2.1.1	M²	Cerramiento de fachada formado por paneles de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cerramiento de muelle			75				75,000	
							75,000	75,000
			Total m²:			75,000	20,01	1.500,75
<i>Total subcapítulo 4.2.1.- Chapas perfiladas de acero:</i>							1.500,75	
<i>Total subcapítulo 4.2.- Fachadas ligeras:</i>							1.500,75	
Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones :							8.444,54	

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1.- Carpintería					
5.1.1.- De PVC					
5.1.1.1	Ud	Ventana de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1600x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco y compacto.			
		Total Ud	3,000	396,25	1.188,75
				<i>Total subcapítulo 5.1.1.- De PVC:</i>	<u>1.188,75</u>
				<i>Total subcapítulo 5.1.- Carpintería:</i>	<u>1.188,75</u>
5.2.- Puertas					
5.2.1.- De garaje					
5.2.1.1	Ud	Puerta corredera suspendida para garaje, 400x250 cm, formada por chapa de acero galvanizada y plegada, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, apertura manual.			
		Total Ud	1,000	2.165,56	2.165,56
				<i>Total subcapítulo 5.2.1.- De garaje:</i>	<u>2.165,56</u>
				<i>Total subcapítulo 5.2.- Puertas:</i>	<u>2.165,56</u>
		Total presupuesto parcial nº 5 Carpintería, vidrios y protecciones solares :			<u>3.354,31</u>

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1.- Infraestructura de telecomunicaciones					
<i>6.1.1.- Equipamiento para recintos</i>					
6.1.1.1	Ud	Equipamiento completo para RITI, hasta 20 PAU, en armario de 200x100x50 cm.			
		Total Ud	1,000	398,16	398,16
		<i>Total subcapítulo 6.1.1.- Equipamiento para recintos:</i>			<u>398,16</u>
<i>6.1.2.- Canalizaciones interiores</i>					
6.1.2.1	Ud	Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical.			
		Total Ud	10,000	52,24	522,40
		<i>Total subcapítulo 6.1.2.- Canalizaciones interiores:</i>			<u>522,40</u>
		<i>Total subcapítulo 6.1.- Infraestructura de telecomunicaciones:</i>			<u>920,56</u>
6.2.- Calefacción, climatización y A.C.S.					
<i>6.2.1.- Agua caliente</i>					
6.2.1.1	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 50 l, potencia 1500 W, de 553 mm de altura y 450 mm de diámetro.			
		Total Ud	1,000	233,88	233,88
		<i>Total subcapítulo 6.2.1.- Agua caliente:</i>			<u>233,88</u>
<i>6.2.2.- Unidades autónomas de climatización</i>					
6.2.2.1	Ud	Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, de pared, para gas R-410A, bomba de calor, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2 kW, potencia calorífica nominal 2,7 kW, SEER = 7 (clase A++), SCOP = 5,2 (clase A+++), EER = 4,55 (clase A), COP = 4,35 (clase A).			
		Total Ud	3,000	995,68	2.987,04
		<i>Total subcapítulo 6.2.2.- Unidades autónomas de climatización:</i>			<u>2.987,04</u>
		<i>Total subcapítulo 6.2.- Calefacción, climatización y A.C.S.:</i>			<u>3.220,92</u>
6.3.- Eléctricas					
6.3.1	Ud	Presupuesto según proyecto eléctrico			
		Total Ud	1,000	15.020,60	15.020,60
		<i>Total subcapítulo 6.3.- Eléctricas:</i>			<u>15.020,60</u>
6.4.- Fontanería					
<i>6.4.1.- Instalación interior</i>					
6.4.1.1	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble, ducha, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.			
		Total Ud	1,000	490,02	490,02
6.4.1.2	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.			

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total Ud	2,000	394,81	789,62
				<i>Total subcapítulo 6.4.1.- Instalación interior:</i>		1.279,64
				<i>Total subcapítulo 6.4.- Fontanería:</i>		1.279,64
6.5.- Contra incendios						
<i>6.5.1.- Detección y alarma</i>						
6.5.1.1	Ud	Sistema de detección y alarma, convencional, formado por central de detección automática de incendios de 2 zonas de detección, 4 detectores ópticos de humos, 6 pulsadores de alarma, sirena interior, sirena exterior y canalización de protección fija en superficie con tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547.				
			Total Ud	1,000	1.895,29	1.895,29
				<i>Total subcapítulo 6.5.1.- Detección y alarma:</i>		1.895,29
<i>6.5.2.- Señalización</i>						
6.5.2.1	Ud	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 420x420 mm.				
			Total Ud	18,000	11,10	199,80
6.5.2.2	Ud	Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 594x594 mm.				
			Total Ud	10,000	13,81	138,10
				<i>Total subcapítulo 6.5.2.- Señalización:</i>		337,90
<i>6.5.3.- Extintores</i>						
6.5.3.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor.				
			Total Ud	12,000	45,44	545,28
				<i>Total subcapítulo 6.5.3.- Extintores:</i>		545,28
<i>6.5.4.- Protección pasiva contra incendios</i>						
6.5.4.1	M ²	Protección pasiva contra incendios de compartimentación entre sectores mediante proyección neumática de mortero ignífugo, reacción al fuego clase A1, hasta conseguir una resistencia al fuego de 120 minutos.				
			Total m ²	102,000	12,18	1.242,36
6.5.4.2	M ²	Franja cortafuegos horizontal, de 1 m de anchura, con una resistencia al fuego EI 90, para edificio de uso industrial, fijada mecánicamente a la medianera con subestructura soporte, compuesta por dos paneles rígidos de lana de roca revestidos por una de sus caras con una lámina de aluminio reforzado, de 30 mm de espesor cada uno, unidos entre sí y fijados a la subestructura soporte, con tornillos de unión.				
			Total m ²	41,000	139,25	5.709,25
				<i>Total subcapítulo 6.5.4.- Protección pasiva contra incendios:</i>		6.951,61
				<i>Total subcapítulo 6.5.- Contra incendios:</i>		9.730,08

6.6.- Evacuación de aguas

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
<i>6.6.1.- Sistemas de elevación</i>								
6.6.1.1	Ud	Triturador y estación de bombeo sanitario, para empotrar, para un inodoro, un lavabo y una ducha.						
			Total Ud	3,000	788,90			
					2.366,70			
			<i>Total subcapítulo 6.6.1.- Sistemas de elevación:</i>		<u>2.366,70</u>			
<i>6.6.2.- Sistemas de evacuación de aguas</i>								
6.6.2.1	Ud	Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.						
			Total Ud	2,000	193,91			
					387,82			
6.6.2.2	Ud	Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.						
			Total Ud	1,000	257,99			
					257,99			
6.6.2.3	M	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Evacuación para las bañadoras		12,000			12,000	
							12,000	12,000
			Total m	12,000			8,12	97,44
			<i>Total subcapítulo 6.6.2.- Sistemas de evacuación de aguas:</i>					<u>743,25</u>
			<i>Total subcapítulo 6.6.- Evacuación de aguas:</i>					<u>3.109,95</u>
6.7.- Ventilación								
<i>6.7.1.- Ventilación mecánica para aseos</i>								
6.7.1.1	Ud	Extractor de baño para empotrar, montado y comprobado						
			Total Ud	3,000	49,66			
					148,98			
			<i>Total subcapítulo 6.7.1.- Ventilación mecánica para aseos:</i>		<u>148,98</u>			
			<i>Total subcapítulo 6.7.- Ventilación:</i>		<u>148,98</u>			
			Total presupuesto parcial nº 6 Instalaciones :		<u>33.430,73</u>			

Presupuesto parcial nº 7 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
7.1.- Alicatados									
<i>7.1.1.- De baldosas cerámicas</i>									
7.1.1.1	M ²	Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/, 25x40 cm, 12 €/m ² , colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Aseo de mujeres			6,500	2,500			16,250		
Vestuario de mujeres			7,450	2,500			18,625		
Vestuario de hombres			15,650	2,500			39,125		
Aseo de oficinas			6,900	2,500			17,250		
							91,250	91,250	
			Total m ²:			91,250	29,57	2.698,26	
			<i>Total subcapítulo 7.1.1.- De baldosas cerámicas:</i>					<i>2.698,26</i>	
			<i>Total subcapítulo 7.1.- Alicatados:</i>					<i>2.698,26</i>	

7.2.- Pinturas en paramentos exteriores

7.2.1.- Plásticas

7.2.1.1	M ²	Revestimiento decorativo de fachadas con pintura plástica lisa, para la realización de la capa de acabado en revestimientos continuos bicapa; limpieza y lijado previo del soporte de mortero tradicional, en buen estado de conservación, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,065 l/m ² cada mano).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Muelle de carga			2	100,000			200,000		
							200,000	200,000	
			Total m ²:			200,000	4,04	808,00	
			<i>Total subcapítulo 7.2.1.- Plásticas:</i>					<i>808,00</i>	
			<i>Total subcapítulo 7.2.- Pinturas en paramentos exteriores:</i>					<i>808,00</i>	

7.3.- Pinturas en paramentos interiores

7.3.1.- Plásticas

7.3.1.1	M ²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de hormigón, preparación del soporte con plaste de fraguado rápido, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m ² cada mano).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
cerramiento oficinas	en		47				47,000	
cerramiento vestuarios	en		80				80,000	

Presupuesto parcial nº 7 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		almacenes interiores	32		32,000
				159,000	159,000
		Total m²	159,000	5,23	831,57
		<i>Total subcapítulo 7.3.1.- Plásticas:</i>			<i>831,57</i>
		<i>Total subcapítulo 7.3.- Pinturas en paramentos interiores:</i>			<i>831,57</i>

7.4.- Conglomerados tradicionales

7.4.1.- Enfoscados

7.4.1.1 M² Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
cerramiento de muelle de carga	100				100,000	
cerramiento en vestuarios	80				80,000	
almacenes interiores	32				32,000	
					212,000	212,000
		Total m²			212,000	11,46
		<i>Total subcapítulo 7.4.1.- Enfoscados:</i>			<i>2.429,52</i>	<i>2.429,52</i>

7.4.2.- Guarnecidos y enlucidos

7.4.2.1 M² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
cerramiento en oficinas	47				47,000	
					47,000	47,000
		Total m²			47,000	7,35
		<i>Total subcapítulo 7.4.2.- Guarnecidos y enlucidos:</i>			<i>345,45</i>	<i>345,45</i>
		<i>Total subcapítulo 7.4.- Conglomerados tradicionales:</i>			<i>2.774,97</i>	<i>2.774,97</i>

7.5.- Pavimentos

7.5.1.- De baldosas cerámicas

7.5.1.1 M² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/1/-/, de 25x25 cm, 12 €/m², recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
--	------	-------	-------	------	---------	----------

Presupuesto parcial nº 7 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
		Aseo muejers	2,63		2,630			
		Vestuario de mujeres	3,45		3,450			
		Vestuario de hombres	14,51		14,510			
		Aseo de oficina	3,03		3,030			
					23,620			
		Total m²	23,620	25,26	596,64			
7.5.1.2	M²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/2/H/-, de 25x25 cm, 12 €/m², recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona de descanso	13,11				13,110	
		distribuidor	1,92				1,920	
		Hall	42,88				42,880	
		Archivo	3,06				3,060	
		Paso	2,2				2,200	
		Despacho	23,33				23,330	
							86,500	86,500
		Total m²	86,500	25,05				2.166,83
		<i>Total subcapítulo 7.5.1.- De baldosas cerámicas:</i>						<i>2.763,47</i>
		<i>Total subcapítulo 7.5.- Pavimentos:</i>						<i>2.763,47</i>
7.6.- Falsos techos								
<i>7.6.1.- Continuos, de placas de yeso laminado</i>								
7.6.1.1	M²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Techo de oficina y vestuario	117,72				117,720	
							117,720	117,720
		Total m²	117,720	42,05				4.950,13
		<i>Total subcapítulo 7.6.1.- Continuos, de placas de yeso laminado:</i>						<i>4.950,13</i>
		<i>Total subcapítulo 7.6.- Falsos techos:</i>						<i>4.950,13</i>
		Total presupuesto parcial nº 7 Revestimientos y trasdosados :						14.826,40

Presupuesto parcial nº 8 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
8.1.- Aparatos sanitarios							
<i>8.1.1.- Lavabos</i>							
8.1.1.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo.					
		Total Ud	4,000	148,29	593,16		
					<i>Total subcapítulo 8.1.1.- Lavabos: 593,16</i>		
<i>8.1.2.- Inodoros</i>							
8.1.2.1	Ud	Inodoro con tanque bajo, gama básica, color blanco.					
		Total Ud	3,000	198,94	596,82		
					<i>Total subcapítulo 8.1.2.- Inodoros: 596,82</i>		
<i>8.1.3.- Duchas</i>							
8.1.3.1	Ud	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 90x90x10 cm.					
		Total Ud	1,000	153,32	153,32		
					<i>Total subcapítulo 8.1.3.- Duchas: 153,32</i>		
<i>8.1.4.- Urinarios</i>							
8.1.4.1	Ud	Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación superior vista, modelo Mural "ROCA", color Blanco, de 330x460x720 mm, equipado con grifo de paso angular para urinario, con tiempo de flujo ajustable, acabado cromo, modelo Instant.					
		Total Ud	2,000	406,53	813,06		
					<i>Total subcapítulo 8.1.4.- Urinarios: 813,06</i>		
					<i>Total subcapítulo 8.1.- Aparatos sanitarios: 2.156,36</i>		
8.2.- Vestuarios							
<i>8.2.1.- Taquillas</i>							
8.2.1.1	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuario de hombres	6					6,000	
Vestuario de mujeres	6					6,000	
						12,000	12,000
		Total Ud	12,000	154,10			1.849,20
							<i>Total subcapítulo 8.2.1.- Taquillas: 1.849,20</i>
<i>8.2.2.- Bancos</i>							
8.2.2.1	Ud	Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.					
		Total Ud	4,000	74,42			297,68

Presupuesto parcial nº 9 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1.- Gestión de residuos inertes					
<i>9.1.1.- Transporte de residuos inertes</i>					
9.1.1.1	Ud	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
		Total Ud	3,000	110,10	330,30
<i>Total subcapítulo 9.1.1.- Transporte de residuos inertes:</i>					<u>330,30</u>
<i>9.1.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</i>					
9.1.2.1	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
		Total Ud	3,000	54,32	162,96
<i>Total subcapítulo 9.1.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado:</i>					<u>162,96</u>
<i>Total subcapítulo 9.1.- Gestión de residuos inertes:</i>					<u>493,26</u>
Total presupuesto parcial nº 9 Gestión de residuos :					<u>493,26</u>

Presupuesto parcial nº 10 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1.- Sistemas de protección colectiva					
<i>10.1.1.- Conjunto de sistemas de protección colectiva</i>					
10.1.1.1	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud	1,000	1.030,00	1.030,00
		<i>Total subcapítulo 10.1.1.- Conjunto de sistemas de protección colectiva:</i>			<u>1.030,00</u>
		<i>Total subcapítulo 10.1.- Sistemas de protección colectiva:</i>			<u>1.030,00</u>
10.2.- Formación					
<i>10.2.1.- Reuniones</i>					
10.2.1.1	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud	3,000	116,34	349,02
		<i>Total subcapítulo 10.2.1.- Reuniones:</i>			<u>349,02</u>
<i>10.2.2.- Formación del personal</i>					
10.2.2.1	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud	0,500	515,00	257,50
		<i>Total subcapítulo 10.2.2.- Formación del personal:</i>			<u>257,50</u>
		<i>Total subcapítulo 10.2.- Formación:</i>			<u>606,52</u>
10.3.- Equipos de protección individual					
<i>10.3.1.- Para la cabeza</i>					
10.3.1.1	Ud	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud	6,000	0,24	1,44
		<i>Total subcapítulo 10.3.1.- Para la cabeza:</i>			<u>1,44</u>
<i>10.3.2.- Para los ojos y la cara</i>					
10.3.2.1	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.			
		Total Ud	6,000	2,72	16,32
		<i>Total subcapítulo 10.3.2.- Para los ojos y la cara:</i>			<u>16,32</u>
<i>10.3.3.- Para las manos y los brazos</i>					
10.3.3.1	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.			
		Total Ud	6,000	3,51	21,06
		<i>Total subcapítulo 10.3.3.- Para las manos y los brazos:</i>			<u>21,06</u>
<i>10.3.4.- Para los oídos</i>					
10.3.4.1	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.			

Presupuesto parcial nº 10 Seguridad y salud

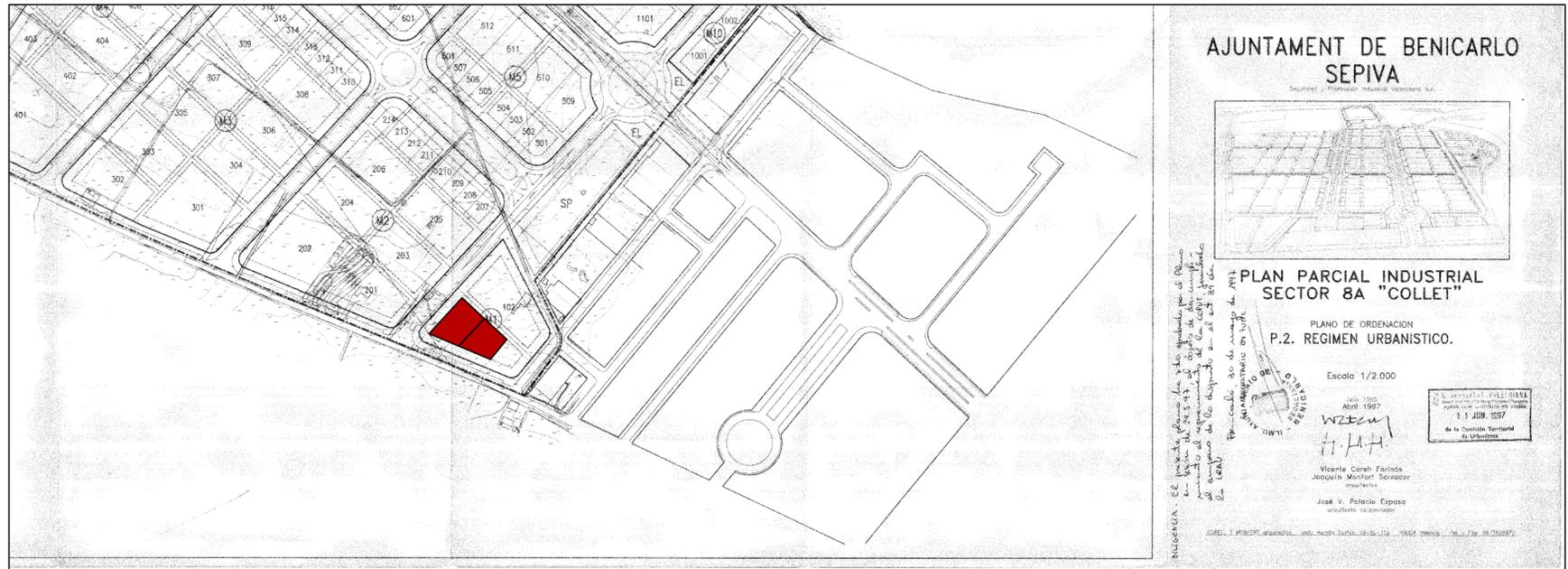
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total Ud:	2,000	1,04	2,08
					<i>Total subcapítulo 10.3.4.- Para los oídos:</i>	<u>2,08</u>
					<i>Total subcapítulo 10.3.- Equipos de protección individual:</i>	<u>40,90</u>
10.4.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar						
<i>10.4.1.- Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar</i>						
10.4.1.1	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.				
			Total Ud:	1,000	1.030,00	1.030,00
					<i>Total subcapítulo 10.4.1.- Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar:</i>	<u>1.030,00</u>
					<i>Total subcapítulo 10.4.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar:</i>	<u>1.030,00</u>
					Total presupuesto parcial nº 10 Seguridad y salud :	<u>2.707,42</u>

Presupuesto de ejecución material

1 Demoliciones	2.765,82
2 Acondicionamiento del terreno	7.901,14
4 Fachadas y particiones	8.444,54
5 Carpintería, vidrios y protecciones solares	3.354,31
6 Instalaciones	33.430,73
7 Revestimientos y trasdosados	14.826,40
8 Señalización y equipamiento	5.869,08
9 Gestión de residuos	493,26
10 Seguridad y salud	2.707,42
Total	79.792,70

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **SETENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.**

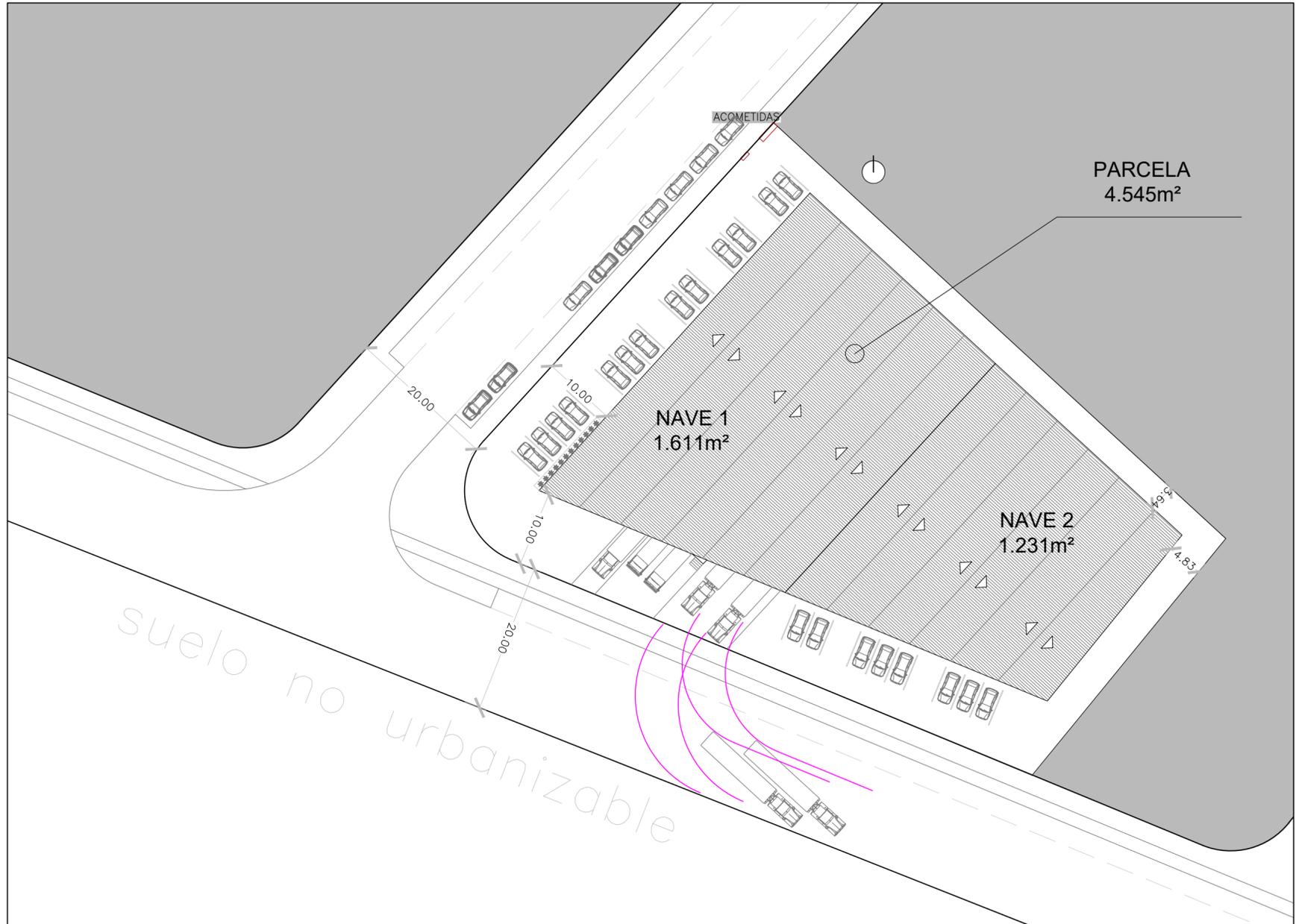
IV. PLANOS



SITUACIÓN ESCALA: 1/5000



Superficie Construida m ²	
Planta Baja	
NAVE PRINCIPAL	1.611,54
NAVE ALMACEN	1.231,87
Superficie Total Construida	2.843,41



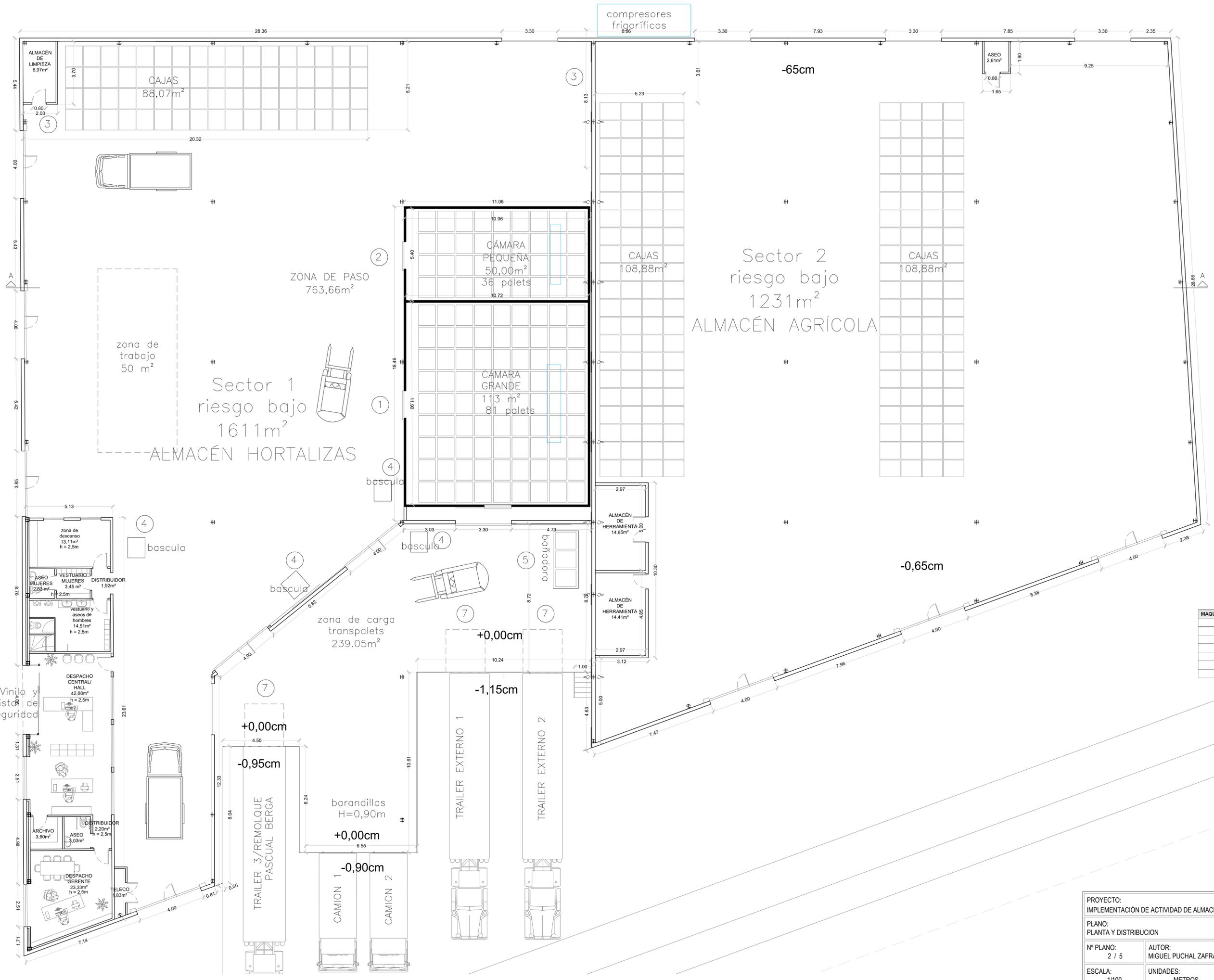
EMPLAZAMIENTO ESCALA: 1/500

PROYECTO:
 IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDAD DE ALMACÉN DE HORTALIZAS

PLANO:
 EMPLAZAMIENTO

Nº PLANO: 1 / 5	AUTOR: MIGUEL PUCHAL ZAFRA
ESCALA: VARIAS	UNIDADES: METROS
FECHA: 04/10/2021	





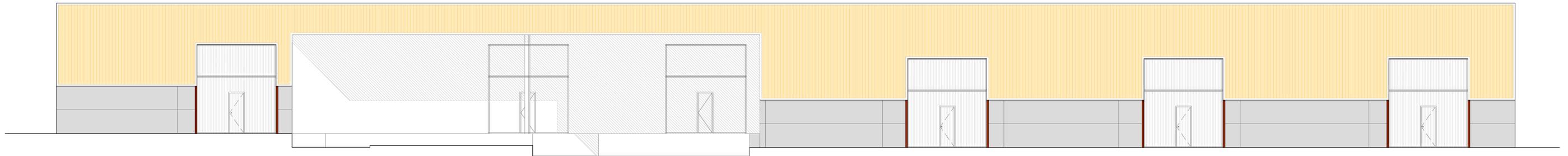
compresores
frigoríficos

Superficie Útil m²	
Nave Principal	1447,81
Modulo Oficinas	
Archivo	3,60
Aseo	3,03
Distribuidor	2,20
Despacho Hall	42,88
Despacho Gerente	23,33
Modulo Vestuarios	
Vestuario hombres	14,51
Aseo Mujeres	2,63
Vestuario Mujeres	3,45
Distribuidor	1,92
Zona de descanso	13,11
Almacén de Limpieza	6,97
Cámara pequeña	57,88
Cámara grande	127,56
Zona de cajas	131,12
Zona de trabajo y paso	775,37
Zona de carga Traspallets	
	238,05
Nave Almacén	1204,20
Zona de cajas 1	
	108,88
Zona de cajas 2	
	108,88
Compresores	
	10,45
Almacén herramienta 1	
	14,41
Almacén herramienta 2	
	14,41
Aseo	
	2,61
Superficie de paso	
	944,12
Superficie Útil Total	2661,81

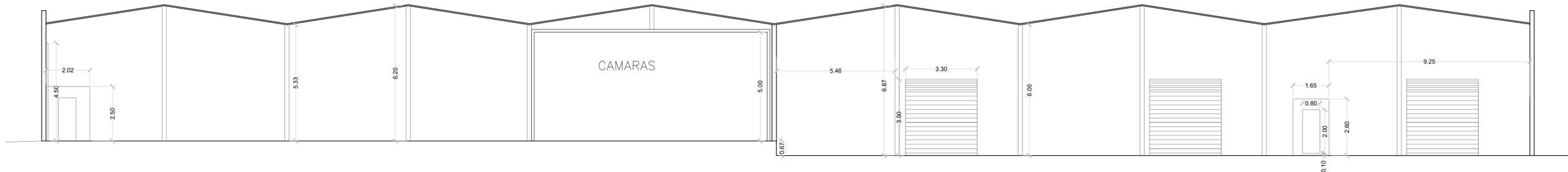
MAQUINARIA	POTENCIA W
1 Cámara 1	40.000
2 Cámara 2	22.000
3 Cargador de baterías x2	5.000
4 Báscula x4	500
5 Equipo de lavado palets	3.000
6 Tomas de corriente en Cuadro General	2.500
7 Muelles	4.500

PROYECTO:
 IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDAD DE ALMACÉN DE HORTALIZAS
 PLANO:
 PLANTA Y DISTRIBUCION
 Nº PLANO:
 2 / 5
 ESCALA:
 1/100
 AUTOR:
 MIGUEL PUCHAL ZAFRA
 UNIDADES:
 METROS
 FECHA:
 04/10/2021

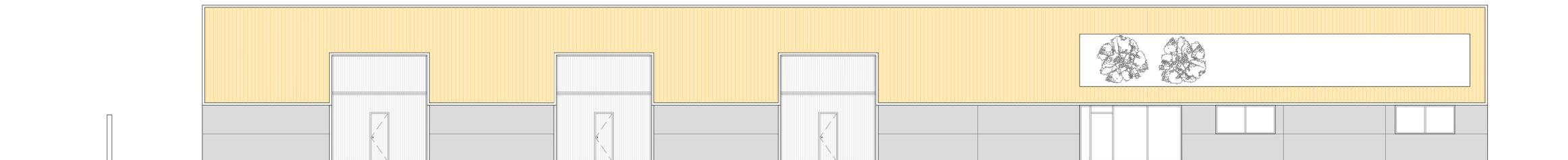




ALZADO SUR 1/100



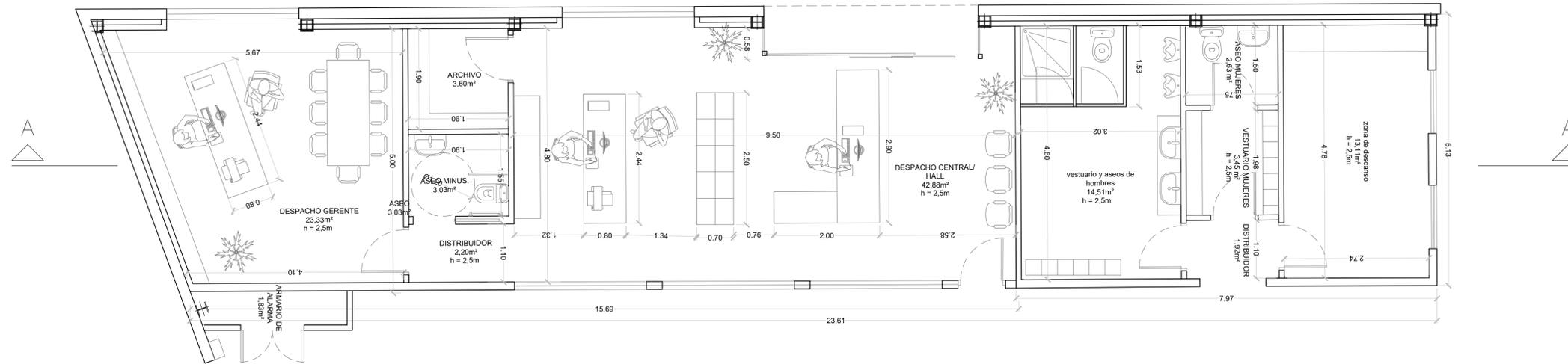
SECCIÓN A-A' 1/100



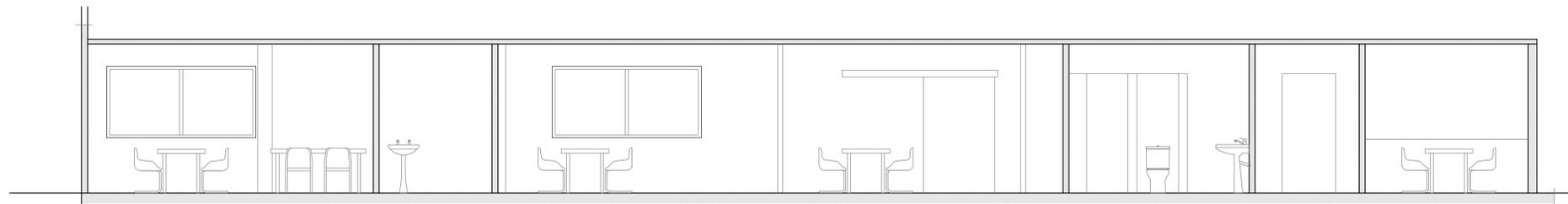
ALZADO OESTE 1/100

PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDAD DE ALMACÉN DE HORTALIZAS			 UNIVERSITAT JAUME I
PLANO: ALZADOS			
Nº PLANO: 3 / 5	AUTOR: MIGUEL PUCHAL ZAFRA		
ESCALA: 1/100	UNIDADES: METROS	FECHA: 04/10/2021	

Vinilo y
cristal de
seguridad



PLANTA DISTRIBUCIÓN DE OFICINAS 1/50



SECCIÓN DE OFICINAS 1/50

Superficie Útil m ²	
Nave Principal	1447,61
Modulo Oficinas	
Archivo	3,60
Aseo	3,03
Distribuidor	2,20
Despacho Hall	42,88
Despacho Gerente	23,33
Modulo Vestuarios	
Vestuario hombres	14,51
Aseo Mujeres	2,63
Vestuario Mujeres	3,45
Distribuidor	1,92
Zona de descanso	13,11
Almacén de Limpieza	6,97
Cámara pequeña	57,88
Cámara grande	127,56
Zona de cajas	131,12
Zona de trabajo y paso	775,37
Zona de carga Traspalets	238,05
Nave Almacén	1204,20
Zona de cajas 1	108,88
Zona de cajas 2	108,88
Compresores	10,45
Almacén herramienta 1	14,85
Almacén herramienta 2	14,41
Aseo	2,61
Superficie de paso	944,12
Superficie Útil Total	2651,81

PROYECTO:
IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDAD DE ALMACÉN DE HORTALIZAS

PLANO:
ALZADO Y SECCION DE LAS OFICINAS

Nº PLANO:
4 / 5

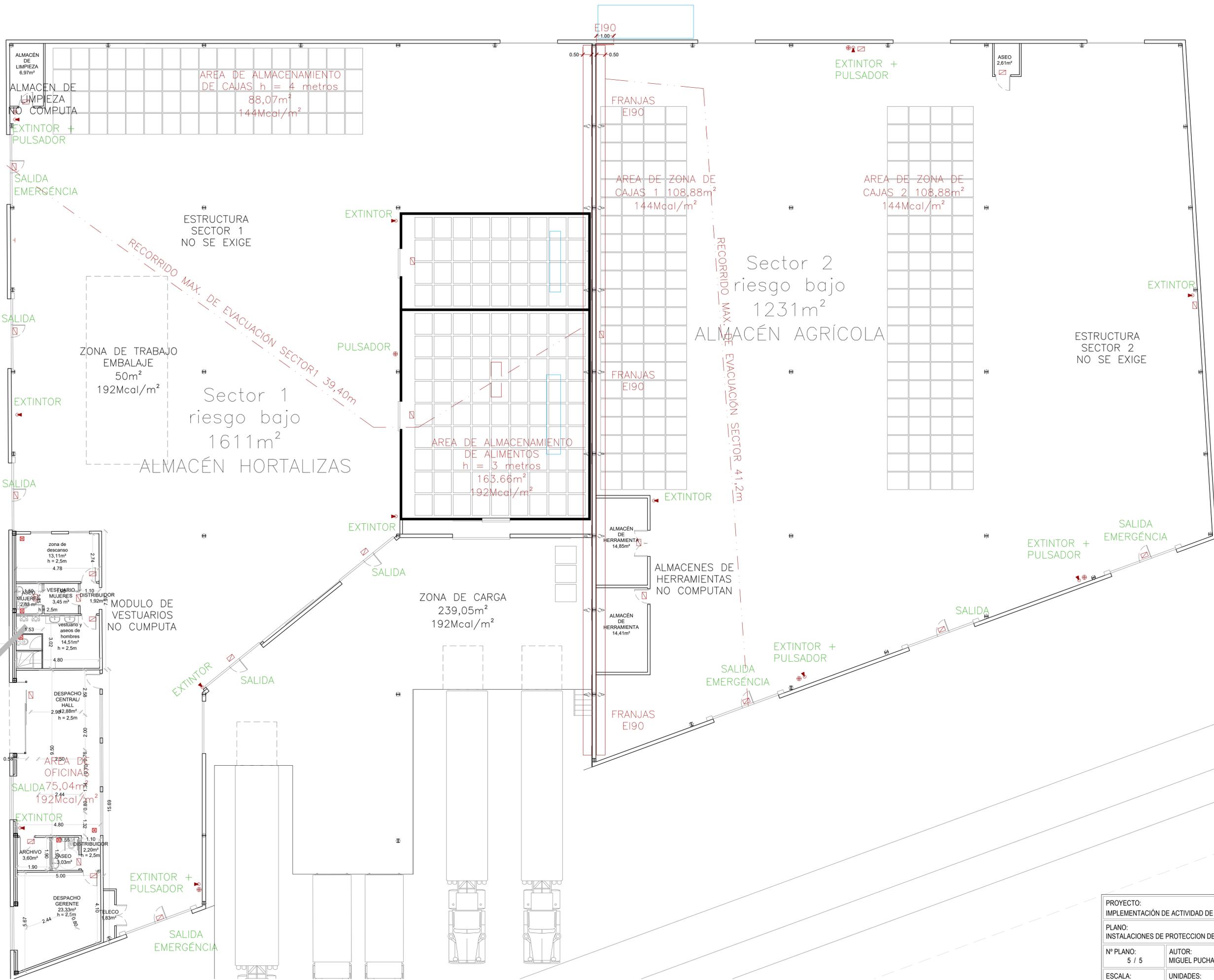
AUTOR:
MIGUEL PUCHAL ZAFRA

ESCALA:
1/50

UNIDADES:
METROS

FECHA:
04/10/2021





LEYENDA INCENDIOS	
	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 9 KG DE EFICACIA 21A-113B
	RECORRIDO MAXIMO DE EVACUACION
	APARATO AUTÓNOMO DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA DE 300 LÓMENES (EN ASEOS 32 Y OFICINAS 155 LÓMENES)
	PULSADOR DE ALARMA DE INCENDIO

SEÑALIZACION	
	SALIDAS DE EMERGENCIA
	SALIDAS
	EXTINTOR
	PULSADOR DE ALARMA DE INCENDIO

PROYECTO:
 IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDAD DE ALMACÉN DE HORTALIZAS

PLANO:
 INSTALACIONES DE PROTECCION DE INCENDIOS

Nº PLANO: 5 / 5	AUTOR: MIGUEL PUCHAL ZAFRA
ESCALA: 1/100	UNIDADES: METROS
FECHA: 04/10/2021	



V. ANEJO-PROYECTO ELECTRICO

A decorative graphic consisting of several parallel white lines of varying lengths, slanted diagonally from the bottom-left towards the top-right, set against a solid blue background.

PROYECTO DE ELECTRICIDAD EN BAJA
TENSION PARA UN ALMACEN DE HORTALIZAS
EN EL MUNICIPIO DE BENICARLÓ.

Índice

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

- 1.1. OBJETO DEL PROYECTO
- 1.2.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES
- 1.3.- REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.
- 1.4.- CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES.
- 1.5.- PROGRAMA DE NECESIDADES
- 1.6.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DOCUMENTO Nº2.- CÁLCULOS

- 2.1.- TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE
- 2.2.- PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO UTILIZADO
- 2.3.- POTENCIA PREVISTA DE CÁLCULO.
- 2.4.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS
- 2.5.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ
- 2.6- CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR EN LAS DIFERENTES LÍNEAS GENERALES Y DERIVADAS.
- 2.7.-CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

- 3.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES
- 3.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES
- 3.3.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS
- 3.4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD
- 3.5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN
- 3.6.- LIBRO DE ÓRDENES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTOS

DOCUMENTO Nº 5.- PLANOS

DOCUMENTO N.º 1.- MEMORIA

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto tiene como finalidad la descripción de las condiciones técnicas de ejecución y de seguridad correspondientes a la instalación eléctrica en Baja Tensión de un almacén de hortalizas. Así pues, el promotor encarga el presente proyecto con la finalidad de obtener la Autorización de la instalación por el Servicio Territorial de Industria y Energía.

1.2- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La instalación se lleva a cabo en la actividad sita Polígono Industrial Collet 101(A) de Benicarló (Castellón).

1.3- REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.

La reglamentación considerada para la redacción del presente proyecto se indica a continuación:

- Orden de 25 de julio, de 1989, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se autoriza la norma técnica para instalaciones de enlace en edificios destinados preferentemente a viviendas (NT-IEEV) (DOCV núm. 1186 de 20.11.1989).
- Orden de 31 de enero de 1990, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, sobre mantenimiento e inspección periódica de instalaciones en locales de pública concurrencia (DOGV núm. 1277 de 03.04.1990).
- Orden de 13 de mayo de 1991, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se regula la inspección periódica de instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia.
- Resolución de 30 de julio de 1991, del director general de Industria y Energía, por la que se aprueba el Libro Registro de mantenimiento de instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia.
- Orden de 9 de mayo de 2002, de la Conselleria de Innovación y Competitividad, por la que se establece el procedimiento de actuación de los organismos de control en la realización de las inspecciones periódicas de instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia de la Comunidad Valenciana. (DOCV núm. 4262 de 03.06.2002).
- Orden de 17 de julio de 1989, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales (DOCV núm. 1181 de 13.11.1989).
- Orden de 13 de marzo de 2000, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales -líneas de BT- (DOCV núm. 3731 de 14.04.2000).
- Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales (DOCV núm. 3976 de 09.04.2001).
- Resolución de 20 de junio de 2003, de la Dirección General de Industria y Energía, por la que se modifican los anexos de las órdenes de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, y de 12 de febrero de 2001 de la Conselleria de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales -instalaciones de BT- (DOCV núm. 4589 de 17.09.2003).
- Resolución de 28 de febrero de 2007, de la Dirección General de Seguridad Industrial y Consumo por la que se modifican los anexos de las Ordenes de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, y de 12 de febrero de 2001 de la Conselleria de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales -líneas de BT- (DOCV núm. 5466 de 08.03.2007).

1.4.- CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES.

La actividad objeto del presente proyecto, se trata de un almacén de hortalizas. Su actividad principal es la conexión entre los agricultores y los centros comerciales de venta, de tal manera que se lleva a cabo el almacenamiento y distribución de los productos consistentes principalmente en frutas y hortalizas.

El centro dispone de una zona de oficinas para la gestión, se considera necesario calificar la actividad como almacén-centro de distribución y la zona de oficinas considerarlas como sin presencia de público al no estar abiertas al público en general.

La actividad cuenta con sendas cámaras de conservación de 185 m², que se procede a su calificación como locales húmedos y por tanto de aplicación la ITC-BT-30, dado que por sus características ambientales pueden aparecer de forma momentánea o permanente bajo la forma de condensación en el techo y paredes.

1.4.1.- Sistema de alimentación. Tensiones de alimentación

La instalación eléctrica se lleva a cabo a través de una línea subterránea de baja tensión existente en la zona, que acomete a la CGPM en forma de nicho-polígono existente en la fachada de la actividad.

La tensión de alimentación corresponderá a:

- 230 V entre fase y neutro para las líneas monofásicas.
- 400 V entre fases para las líneas trifásicas.

1.4.2.- Clasificación según riesgo

Tal y como se ha comentado anteriormente tan solo existe la zona de cámaras calificada como zonas húmedas (aplicación la ITC-BT-30 que posteriormente se desarrolla), el resto no existe riesgo específico en la instalación, si bien se han tomado directrices de diseño especialmente en la zona de oficinas, las líneas generales de los locales de pública concurrencia, pese a no estar calificado como tal. Hay que indicar que no es de aplicación la ITC-BT35 al no ubicarse animales en la instalación y ser tan solo un almacén de distribución de hortalizas.

Descripción general:

El promotor es una empresa mayorista y distribuidora de frutas y hortalizas desde hace tiempo, dispone de almacenes que desempeñan una labor de centros reguladores para su envío a los comercios minoristas. El almacén que nos ocupa pretende ser un centro adicional equipado con cámaras para la tenencia de productos y su conservación previo al envío.

La nave se dispondrá de una zona de recepción de mercancías con una bañadora de cajas, para el caso de los productos que entren con parte de suciedad o tierra. Una vez aptos para el almacenamiento se procede a su ubicación en el interior de la nave en su ubicación específica (cámara o zona de paletizado asignada). En la nave existe una gran zona de almacenamiento de cajas para los productos no perecederos o de envío rápido (el mayor de los casos), y sendas cámaras de conservación. Por el resto de la nave se ubican áreas de trabajo para la preparación de los pedidos que son depositados y posteriormente enviados.

Los pedidos son cargados en los muelles de carga dispuestos.

La actividad se situará en el Polígono Industrial Collet 101 (A) de Benicarló, según se grafía en los planos adjuntos. La nave destinada a la actividad en estudio se distribuye interiormente en una zona de recepción de mercancías (muelle de descarga), una zona de depósito-almacén que incluye las cámaras, oficinas con aseos-vestuarios, con los muelles de carga. Con todo ello, se presenta el cuadro de superficies que a continuación se indica:

PROYECTO ELECTRICO

Superficie Útil m ²	
Nave Principal	1447,61
Modulo Oficinas	
Archivo	3,60
Aseo	3,03
Distribuidor	2,20
Despacho Hall	42,88
Despacho Gerente	23,33
Modulo Vestuarios	
Vestuario hombres	14,51
Aseo Mujeres	2,63
Vestuario Mujeres	3,45
Distribuidor	1,92
Zona de descanso	13,11
Almacén de Limpieza	6,97
Cámara pequeña	57,88
Cámara grande	127,56
Zona de cajas	131,12
Zona de trabajo y paso	775,37
Zona de carga Traspales	238,05
Nave Almacén	1204,20
Zona de cajas 1	108,88
Zona de cajas 2	108,88
Compresores	10,45
Almacén herramienta 1	14,85
Almacén herramienta 2	14,41
Aseo	2,61
Superficie de paso	944,12
Superficie Útil Total	2651,81

Respecto de sus características constructivas podemos destacar que, las paredes exteriores se hallan realizadas mediante pared de bloque de hormigón hasta 2.5 m de altura y el resto de chapa hasta su coronación con la cubierta. El techo está compuesto de cubierta a 12 aguas de chapa grecada sujeta sobre las correas. El suelo se dispone con solera de hormigón, a excepción en la zona de oficinas que se dispondrá solado de gres cerámico. Las divisorias interiores se llevarán a cabo mediante cerramientos con estructura de aluminio y paneado de 16 mm de diferentes colores, así como ventanas y puertas con vidrio transparente 6/4/6, en la zona de aseos-vestuarios se dispondrá de ladrillos huecos cerámicos de 7 cm alicatados en la zona de aseo.

La actividad se distribuye interiormente en:

- *Zona de Oficinas-Vestuarios:* El acceso a la actividad por el personal, se realiza a través de un acceso ubicado en la zona de oficinas, y en su interior se distribuyen oficinas, aseos- vestuarios y un área de descanso para el personal.
- Zona de almacén. Corresponde con la mayor área de la actividad y se destina a la zona de recepción y expedición de mercancías, así como áreas de depósito de mercancías y cámaras para el depósito de los productos que así lo requieran por su tiempo de estancia en la nave al ser todos ellos de tipo perecedero.
- Zona de almacén-2.- Corresponde a una zona de almacén privado de tenencia de cajas, vehículos etc.... anexo a la actividad de distribuidor desarrollada en la nave anexa.

1.4.3.- Características de la instalación

La instalación eléctrica de la actividad se halla clasificada tan solo como zona húmeda en la zona de cámaras como se ha señalado anteriormente, por tanto, se desarrollan a continuación las especificaciones para estas zonas. El resto de la actividad no dispone de ningún otro tipo de riesgo específico, sin embargo, la zona de oficinas se han tomado directrices de diseño las propias de los locales de pública concurrencia, pese a no estar clasificado como tal puesto que son áreas de gestión de la actividad. El resto de la zona de almacén se siguen los criterios generales de instalación conforme el REBT, esta área no dispone de clasificación especial.

Características zonas húmedas (Cámaras)

- Las canalizaciones que discurran por estas zonas serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de estas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1).
- Los conductores de tensión asignada de 450/750V discurrirán por el interior de tubos en superficie según lo especificado en la ITC-BT-21 y dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión 3.
- Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.
- Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la apareamiento utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.
- Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0.

1.5.- PROGRAMA DE NECESIDADES

1.5.1.- Potencia eléctrica prevista en alumbrado y fuerza motriz.

La potencia prevista en alumbrado se desglosa en la siguiente tabla:

Ud.	Descripción	Potencia/Ud	Total (w)
ASEOS Y VESTUARIOS/DESPACHOS			
15	Luminaria de superficie tipo plafón que incorpora una lámpara de led de 16 w.	16	240
CAMARAS			
8	Hublots estanco IP 65	65	520
ALMACEN-1			
30	Luminaria de superficie estancas con dos lámparas de fluorescencia lineal de 2x36 w	72	2160
ALMACEN-2			
3	Luminarias consistentes en lampara de halogenuros metálicos de 150 w	150	450
27	Luminaria de superficie estancas con dos lámparas de fluorescencia lineal de 2x36 w	72	1944
EMERGENCIAS			
8	Luminaria autónoma de señalización y emergencia de 32 lúmenes, con fluorescente de tubo compacto de 6w, marca LEGRAND o similar.	6	48
9	Luminaria autónoma de señalización y emergencia de 155 lúmenes, con fluorescente de tubo lineal de 6w, marca LEGRAND o similar.	6	54
5	Luminaria autónoma de señalización y emergencia de 300 lúmenes, con fluorescente de tubo lineal de 6w, marca LEGRAND o similar.	6	30
			5446

La potencia prevista en equipos y tomas de corriente es de:

ALMACEN

UD	CONCEPTO	Potencia (w)
1	Cámara-1	40000
2	Cámara-2	22000
2	Cargador de Baterías	5000
4	Bascula	500
1	Equipo de lavado palets	3000
1	Tomas de corriente en Cuadro General	2500
1	Muelles	4500
		77500

OFICINA

UD	CONCEPTO	Potencia (w)
1	Aire acondicionado con 3 Split (total 10,000 frigorías) 4500 w	4500
1	Termo de 80 litros	1800
3	Ordenadores + Impresoras	1500
1	Máquina de café	1200
		9000

Con todo ello, la potencia total instalada en alumbrado es de 5446 w y la de receptores de fuerza motriz es de 86500 W., en total es de 91946 w, no obstante, considerando un factor de simultaneidad próximo a la unidad se establece como la potencia máxima de 90.000 w. Esta potencia vendrá designada por el Interruptor general de la instalación, ajustable y regulable a la potencia máxima.

1.5.2.- Niveles luminosos exigidos según dependencias.

El número de luminarias en cada dependencia y su disposición deberán garantizar los siguientes niveles lumínicos, según se establece en:

- a) Código Técnico de la Edificación.
- b) Anexo VI del R.D 486/1997 de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Los niveles de iluminación mínima requerida serán pues:

- Zona de almacén: 100 lux
- Oficinas y despachos: 300 lux
- Vestuarios y aseos: 100 lux

1.6.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.6.1.- Instalaciones de enlace

La instalación de enlace de la actividad en el estudio contará con los elementos que a continuación se indican:

Caja general de protección y equipo de medida

La caja general de protección (CGPM), es existente y al tratarse de un suministro a un único abonado incluirá el equipo de medida. La misma será del tipo CGP 10 400 A y se ubicará en una hornacina tipo nicho, en la zona de fachada del edificio.

La caja general de protección está prevista para 400 A., y fusibles tipo GL de 160 A y del tipo cuchilla, el poder de corte mínimo de estos fusibles será de 80 KA. La citada caja dispondrá de cortocircuitos fusibles para cada uno de los conductores de fase y de un borne de conexión para el conductor neutro. La caja estará provista de una envolvente aislante Clase II.

La C.G.P. cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en la norma UNE-EN 60.349-1, tendrá un grado de inflamabilidad conforme a la norma UNE-EN 60.439-3 y una vez instalada contará con un grado de protección IP43 e IK09, según normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, respectivamente.

1.6.2.- Instalaciones receptoras fuerza y/o alumbrado

En las siguientes tablas se presentan los diferentes cuadros de distribución a disponer en la actividad, así como las características de las líneas y de las protecciones a instalar en los mismos.

CIRCUITO	DESTINO	TENS(V)	P (W)	S(lcons)	PIA	TUBO	TIPO CABLE
ENLACE	ENLACE	400	95000	70	160	63	RV-K 0'6/1 KV
E01	TC-1	400	2500	10	32	--	ES07Z1-K
E02	Control	230	200	2,5	16	--	ES07Z1-K
E03	Subcuadro AA ofi-prev	400	4500	10	40	32	RZ1-K 0'6/1 KV
E04	Subcuadro 1-2-5	400	19750	16	63	40	RZ1-K 0'6/1 KV
E05	Subcuadro 3	400	10000	16	63	40	RZ1-K 0'6/1 KV
E06	Subcuadro 4 Cámaras	400	72500	50	125	63	RZ1-K 0'6/1 KV
Total			109450				
SUBCUADRO 1 Oficinas							
E11	Alarma	230	500	2,5	16	16	ES07Z1-K
E12	Red Informática	230	1200	1,5	10	20	ES07Z1-K
E13	Aldo-Despachos	230	500	1,5	10	16	ES07Z1-K
E14	TC Despacho	230	2000	2,5	16	20	ES07Z1-K
E15	Aldo Baños	230	500	1,5	10	16	ES07Z1-K
E16	TC Baños-Termo	230	2500	2,5	16	20	ES07Z1-K
E17	TC-oficina	230	2500	2,5	16	20	ES07Z1-K

PROYECTO ELECTRICO

E18	Persiana	230	750	2,5	10	20	ES07Z1-K
E19	Aldo Oficinas	230	500	1,5	10	16	ES07Z1-K
		Total	10950				
SUBCUADRO 4 Cámaras							
E41	Aldo Exterior	230	500	1,5	10	16	RZ1-K 0'6/1 KV
E42	Cámara grande	400	40000	35	100	50	RZ1-K 0'6/1 KV
E43	Cámara pequeña	400	22000	16	50	40	RZ1-K 0'6/1 KV
E44	TC-1-Prev	400	5000	10	32	--	ES07Z1-K
E45	TC-2-Prev	230	3000	2,5	16	--	ES07Z1-K
E46	Puertas Cámaras	400	2000	10	32	40	RZ1-K 0'6/1 KV
		Total	72500				
SUBCUADRO 2							
E21	Subcuadro oficina	400	10950	6	10	16	RZ1-K 0'6/1 KV
E22	Alarma	230	500	1,5	10	16	ES07Z1-K
E23	Subcuadro-5 (Nave-2)	400	2100	6	32	--	RZ1-K 0'6/1 KV
E24	Emergencias	230	200	1,5	10	--	ES07Z1-K
E25	Aldo nave1-1	230	750	1,5	10	--	H07V-U
E26	Aldonave-1-2	230	750	1,5	10	--	H07V-U
E27	Aldo muelle-1	230	500	1,5	10	--	H07V-U
E28	Aldo muelle-2	230	500	1,5	10	--	H07V-U
E29	Focos	230	500	2,5	16	--	ES07Z1-K
E210	Foto cedula	230	100	1,5	10	--	ES07Z1-K
		Total	16850				
SUBCUADRO 3							
E31	Muelle-1	400	1500	1,5	10	20	RZ1-K 0'6/1 KV
E32	Muelle-2-3	400	3000	1,5	10	20	RZ1-K 0'6/1 KV
E33	Maquina Lavadora	400	3000	1,5	10	20	RZ1-K 0'6/1 KV
E34	TC Cuadro	230	2500	2,5	10	-	ES07Z1-K
		Total	10000				
SUBCUADRO 5							
E51	Aldo-1	230	700	1,5	10	20	H07V-U
E52	Aldo-2	230	700	1,5	10	20	H07V-U
E53	Aldo-3	230	700	1,5	10	20	H07V-U

1.6.3.- Puesta a tierra

La misma se prevé que se ha llevado a cabo mediante una conducción enterrada de cable conductor, conectado en paralelo y situado a una profundidad inferior a 80 cm a partir de la última solera transitable. El cable conductor será de cobre desnudo recocido, de 35 mm² de sección nominal.

Asimismo, tras comprobar la medida de resistencia a tierra y en caso de ser necesario, se instalarán electrodos de pica de acero galvanizado en número suficiente, a fin de disminuir la resistencia a tierra.

1.6.4.- Equipos de conexión de energía reactiva

En la actividad no contará de momento con equipo de corrección de energía reactiva, no obstante, se procederá a la medición de esta mediante equipo de diagnóstico una vez se lleve a cabo la instalación de la actividad y pueda valorarse fehacientemente el factor de potencia de la instalación. En ese momento se procederá a valorar en función de la simultaneidad y el factor de potencia el equipo de compensación de energía reactiva a instalar. No obstante, se prevé la instalación de una batería de condensadores.

1.6.5.- Sistemas de señalización, alarma, control remoto y comunicación

No procede.

1.6.6.- Alumbrados especiales

En la instalación en estudio, se dispondrán aparatos autónomos de señalización y emergencia, en número suficiente según las prescripciones dadas en el Reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos Industriales, siendo los mismos los que a continuación se indican:

- Luminarias autónomas de señalización y emergencia de 150 lúmenes en las oficinas, equipadas con lámparas de fluorescencia lineal de 6 W, de 32 lúmenes en la zona de aseo y de 300 lúmenes en la zona de almacén.

DOCUMENTO N°2.- CÁLCULOS

2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1.- TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE

La tensión nominal de suministro de energía será de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

Las caídas de tensión máximas admisibles, según la instrucción ITC-BT-19, serán de 3% para alumbrado y 5% para los restantes usos. Asimismo, al tratarse de una instalación para un único abonado, en la que no existe línea general de alimentación, la caída de tensión máxima para la derivación individual será de 1'5 %.

Por tanto, las caídas de tensión máximas admisibles entre el origen y cualquier punto de la instalación, serán:

- Alumbrado: $U_a = 0'03 \times 220 = 6'6 \text{ V}$
- Fuerza motriz: $U_f = 0'05 \times 380 = 19 \text{ V}$

2.2.- PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO UTILIZADO

Para la determinación de la sección de los conductores de una línea se pueden adoptar diferentes criterios:

- a. Calentamiento
- b. Caída de tensión
- c. Cortocircuito

El más desfavorable de ellos será el que fije el valor de la sección.

En este proyecto se calcularán las secciones por los dos primeros procedimientos:

- Primero se calcularán a partir de la potencia que debe suministrar cada línea, las intensidades y se optará por una sección determinada de acuerdo con lo dispuesto en la ITC-BT-19 si son cables de aislamiento hasta 750 V o por la ITC-BT 06 e ITC-BT 04 si son hasta 1.000 V. Por este método se tiene en cuenta el calentamiento.
- En segundo lugar, se calculará la sección del conductor a partir de la caída de tensión máxima admisible.
- El cálculo por corrientes de cortocircuito se justificará en apartados posteriores.

Las fórmulas utilizadas para el cálculo de intensidades son:

Líneas trifásicas:	$I = P / (\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi)$
Motores trifásicos:	$I = 1'25 \times P / (\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi)$
Líneas monofásicas:	$I = P / (V \times \cos \varphi)$

Siendo:

I = Intensidad en A

P = Potencia en W

V = Tensión en V

Cos φ = Factor de potencia

Las expresiones básicas para el cálculo de la sección en función de la caída de tensión máxima admisible son:

Líneas monofásicas:	$S = (2 \times P \times L \times 100) / (\mu \times V^2 \times U_{\max} (\%))$
Líneas trifásicas:	$S = (P \times L \times 100) / (\mu \times V^2 \times U_{\max} (\%))$

Siendo:

S = Sección en mm²

L = Longitud de la línea en m

P = Potencia en W

μ = Conductividad del cobre recocido (56)V

V = Tensión en V

U_{max} (%) = Caída de tensión máxima admisible

2.3.- POTENCIA PREVISTA DE CÁLCULO.

2.3.1.- Relación de receptores de alumbrado con indicación de su potencia eléctrica.

Ud.	Descripción	Potencia/ Ud	Total (w)
ASEOS Y VESTUARIOS/DESPACHOS			
15	Luminaria de superficie tipo plafón que incorpora una lámpara de led de 16 w.	16	240
CAMARAS			
8	Hublots estanco IP 65	65	520
ALMACEN-1			
30	Luminaria de superficie estancas con dos lámparas de fluorescencia lineal de 2x36 w	72	2160
ALMACEN-2			
3	Luminarias consistentes en lampara de halogenuros metálicos de 150 w	150	450
27	Luminaria de superficie estancas con dos lámparas de fluorescencia lineal de 2x36 w	72	1944
EMERGENCIAS			
8	Luminaria autónoma de señalización y emergencia de 32 lúmenes, con fluorescente de tubo compacto de 6w, marca LEGRAND o similar.	6	48
9	Luminaria autónoma de señalización y emergencia de 155 lúmenes, con fluorescente de tubo lineal de 6w, marca LEGRAND o similar.	6	54
5	Luminaria autónoma de señalización y emergencia de 300 lúmenes, con fluorescente de tubo lineal de 6w, marca LEGRAND o similar.	6	30
			5446

2.3.2.- Relación de receptores de fuerza motriz, con indicación de su potencia eléctrica.

La potencia prevista en fuerza motriz se desglosa en las siguientes tablas:

ALMACEN

UD	CONCEPTO	Potencia (w)
1	Cámara-1	40000
2	Cámara-2	22000
2	Cargador de Baterías	5000
4	Bascula	500
1	Equipo de lavado palets	3000
1	Tomas de corriente en Cuadro General	2500
1	Muelles	4500
		77500

OFICINA

UD	CONCEPTO	Potencia (w)
1	Aire acondicionado con 3 Split (total 10,000 frigorías) 4500 w	4500
1	Termo de 80 litros	1800
3	Ordenadores + Impresoras	1500
1	Máquina de café	1200
		9000

POTENCIA INSTALADA TOTAL 86500

Justificación de los valores de potencia estimados para la maquinaria.

Cámaras

Las potencias estimadas de las cámaras y los complementos para su correcto funcionamiento nos vienen justificadas por el certificado de instalación de las mismas, realizado por una empresa certificada.

Cargador de baterías

Haciendo un estudio de mercado viendo diferentes cargadores de baterías de tracción y tomando como referencia que las transpaletas eléctricas y las carretillas elevadoras eléctricas pertenecientes a la empresa tienen baterías de 24V, observamos que hay un amplio repertorio de cargadores de batería de 24V que recargan a diferente amperaje, afectando así la velocidad de carga de las baterías, por eso se toma la elección de elegir un cargador de batería de 24V / 60^a con alimentación monofásica, para obtener una recarga de aproximadamente 45Ah, viendo la hoja técnica del cargador de baterías se observa que la potencia de este, es de 2.2KW , pero para ponernos en el lado de la seguridad a la hora de calcular la sección de los cables, se asumirá una potencia de 2.5KW.

Bascula

Observando modelos de mercado de básculas para palets, como los utilizados por la empresa, podemos ver como tienen baterías recargables de 4V / 6Ah, baterías pequeñas internas, que se alimentan directamente de la red monofásica a 220V.

Estimando que como mucho esta alimentación constaría de 0.5A, se calcula que su potencia, por bascula, sería de 110W. En nuestro proyecto para un correcto funcionamiento y para mejorar la eficacia a la hora de pesar los palets que se cargan y se descargan se preverá el

PROYECTO ELECTRICO

uso de 4 basculas. Se redondea el valor hacia arriba a 500W para ponernos del lado de la seguridad.

Equipo de lavado

El equipo de lavado de palets consiste en una maquina hidro limpiadora de la marca Karcher, observando la hoja de especificaciones de la misma, observamos que su potencia de conexión es de 3KW.

Tomas de corriente

Como no se sabe exactamente que se va a conectar en la toma de corriente libre del cuadro se tomara un valor de potencia estimado de 2.5 kW.

Muelles

Observando diferentes comerciantes de rampas hidráulicas y varios modelos, se observa que la potencia del grupo hidráulico utilizado es de 1.5KW, como se prevé la instalación de 3 muelles para camiones, la potencia total será de 4.5KW.

Aire Acondicionado

Observando el catálogo de productos de aires acondicionados de la marca Mitsubishi y teniendo en cuenta las frigorías y las dimensiones de las oficinas, se elige un modelo que tiene una potencia nominal de 1.3 KW por cada unidad interior, como se prevé la instalación de 3 unidades interiores más la unidad exterior se estima una potencia total de 4.5KW.

Termo Eléctrico

Mirando en diferentes comerciantes de termos eléctricos observando los modelos con capacidad de 80 L, se observa que la media de potencias esta entre 1500W y 2000W, por eso se cogera un valor estimado de 1800W para los cálculos.

Ordenadores y Impresora

Tomando la potencia consumida por el ordenador y sus periféricos se estima que consumen una potencia de 200W, además observando la ficha técnica de la impresora a utilizar en la empresa se observa que su consumo promedio es de 600W. Por eso asumiendo que en la oficina se usaran 3 ordenadores y 1 impresora, la potencia total es de 1200W.

Máquina de café

La máquina de café será una típica máquina de oficina marca Nespresso, en su ficha técnica se observa que la potencia consumida es de 1200W.

2.3.3.- Relación de receptores de otros usos, con indicación de su potencia eléctrica.

No se dispondrán receptores de otros usos en la instalación eléctrica objeto del presente proyecto.

2.3.4.- Potencia prevista.

Con todo ello, la potencia total instalada en alumbrado es de 5446 w y la de receptores de fuerza motriz es de 86500 W., en total es de 91946 w, no obstante, considerando un factor de simultaneidad próximo a la unidad se establece como la potencia máxima de 90.000 w. Esta potencia vendrá designada por el Interruptor general de la instalación, ajustable y regulable a la potencia máxima.

2.4.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

El cálculo del flujo luminoso a instalar se lleva a cabo mediante la siguiente expresión:

$$\Phi_t = (E \times S) / (F_m \times \eta)$$

Donde:

Φ_t = Flujo total teórico luminoso a instalar en lúmenes

E = Nivel medio de iluminación en lux

S = Área de la superficie a iluminar en m²

η = Coeficiente de utilización

v = Factor de mantenimiento (depende del grado de suciedad de la instalación)

La iluminación media se establece en función de la actividad a desarrollar teniendo en cuenta:

- Código técnico de la edificación.
- R.D. 486/1997, sobre disposiciones de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

El Coeficiente de utilización viene dado por los factores de reflexión del techo y de las paredes, así como el índice del espacio K.

$$K = (a \times b) / (h \times (a + b))$$

Siendo:

K = Índice de espacio

a = Ancho del local en m

b = Largo del local en m

h = altura útil del local en m

El número de puntos de luz se calculará:

$$N = \Phi / \Phi_l$$

Donde:

N = Número de luminarias

Φ = Flujo luminoso total necesario en lúmenes, siendo $\Phi = \Phi_t / \eta$

Φ_l = Flujo luminoso unitario por luminaria en lúmenes

η L = rendimiento de la luminaria que debe ser facilitado por el fabricante.

2.4.1.- Cálculos del número de luminarias (alumbrado normal y alumbrado especial).

Se adjuntan el cálculo llevado a cabo en las zonas diáfanas, dado que en los despachos y dependencias de reducidas dimensiones no se considera necesario dicho cálculo.

ZONA	E (Lux)	S(m2)	a	b	h	K	Fr(techo)	Ft(pared)	Fm	n	nl	Qt	Ql	N.º luminarias
Oficinas	300,00	85,00	17,00	5,00	1,65	2,34	0,70	0,50	0,90	0,96	0,80	36892,36	4200,00	8,78
Zona de almacén	100,00	1113,28	49,70	22,40	4,48	3,45	0,70	0,30	0,80	0,58	0,80	299913,79	10500,00	28,56
almacén 2	100,00	1080,00	30,00	36,00	4,48	3,65	0,70	0,30	0,80	0,58	0,80	290948,28	10500,00	27,71
Vestuarios	200,00	40,00	8,00	5,00	1,65	1,86	0,70	0,50	0,80	0,52	0,80	24038,46	4200,00	5,72

Donde:

a, b= Ancho y largo del local en m

h = altura de montaje (distancia de la luminaria hasta el plano útil de trabajo de 0'85 m)

K = Relación del local = $a * b / (h * (a + b))$

Fm = factor de mantenimiento

nl = rendimiento de la luminaria (dada por el fabricante)

n=Coeficiente de utilización

Qt = Flujo teórico necesario para la iluminación en lúmenes

Ql= Flujo por luminaria (dado por el fabricante)

N.º = nº de luminaria necesarias

Además de la iluminación artificial la nave también recibe luz natural incidente por varias líneas de claraboyas en la cubierta para así cubrir la falta, si hubiere, de iluminación en las zonas de tránsito, además de aumentar la uniformidad de la luz.

2.5.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ

2.5.1.- Sistema de instalación elegido en cada zona.

La instalación se lleva a cabo bajo tubo de superficie y en bandeja en toda la actividad. Tansolo en la zona de aseos y oficina se lleva a cabo empotrada bajo tubo.

2.5.2- Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos o canalizaciones a utilizar en las líneas de alimentación al cuadro general y secundario.

CIRCUITO	DESTINO	TENS (V)	P (W)	L (m)	COSF	I (cons)	SEC1	S (Icons)	Imax	
ENLACE	ENLACE	400	95000	15	1	137,12	25,45	70	160	
E01	TC-1	400	2500	1	0,85	4,25	0,01	10	52	
E02	Control	230	200	1	0,85	1,02	0	2,5	17,5	
E03	Subcuadro AA ofi-prev	400	4500	25	0,85	7,64	0,42	10	52	
E04	Subcuadro 1-2-5	400	19750	50	0,85	33,54	3,67	16	70	
E05	Subcuadro 3	400	10000	80	0,85	16,98	2,98	16	70	
E06	Subcuadro 4 Cámaras	400	72500	47,5	0,85	123,11	12,81	50	133	
			Total							
SUBCUADRO 1										
E11	Alarma	230	500	18	0,85	2,56	0,2	2,5	17,5	
E12	Red Informática	230	1200	16	0,85	6,14	0,43	1,5	13,5	
E13	Aldo-Despachos	230	500	15	0,85	2,56	0,17	1,5	13,5	
E14	TC Despacho	230	2000	22	0,85	10,23	0,99	2,5	17,5	
E15	Aldo Baños	230	500	13	0,85	2,56	0,15	1,5	13,5	
E16	TC Baños-Termo	230	2500	15	0,85	12,79	0,84	2,5	17,5	

PROYECTO ELECTRICO

E17	TC-oficina	230	2500	9	0,85	12,79	0,51	2,5	17,5	
E18	Persiana	230	750	9	0,85	3,84	0,15	2,5	17,5	
E19	Aldo Oficinas	230	500	9	0,85	2,56	0,1	1,5	13,5	
		Total	10950							
SUBCUADRO 4										
E41	Aldo Exterior	230	500	24	0,85	2,56	0,27	1,5	13,5	
E42	Cámara grande	400	40000	19	0,85	67,92	2,83	35	110	
E43	Cámara pequeña	400	22000	8	0,85	37,36	0,65	16	59	
E44	TC-1-Prev	400	5000	1	0,85	8,49	0,02	10	37	
E45	TC-2-Prev	230	3000	1	0,85	15,35	0,07	2,5	17,5	
E46	Puertas Cámaras	400	2000	20	0,85	3,4	0,15	10	37	
		72500								
SUBCUADRO 2										
E21	Subcuadro oficina	400	10950	42	0,85	18,59	1,71	6	44	
E22	Alarma	230	500	65	0,85	2,56	0,73	1,5	13	
E23	Subcuadro-5 (Nave-2)	400	2100	30	0,85	3,57	0,23	6	44	
E24	Emergencias	230	200	1	0,85	1,02	0	1,5	13	
E25	Aldo nave1-1	230	750	1	0,85	3,84	0,02	1,5	13	
E26	Aldonave-1-2	230	750	1	0,85	3,84	0,02	1,5	13	
E27	Aldo muelle-1	230	500	1	0,85	2,56	0,01	1,5	13	
E28	Aldo muelle-2	230	500	1	0,85	2,56	0,01	1,5	13	
E29	Focos	230	500	1	0,85	2,56	0,01	2,5	17	
E210	Fotocélula	230	100	1	0,85	0,51	0	1,5	13	
		16850								
SUBCUADRO 3										

PROYECTO ELECTRICO

E31	Muelle-1	400	1500	20	0,85	2,55	0,11	1,5	13,5
E32	Muelle-2-3	400	3000	15	0,85	5,09	0,17	1,5	13,5
E33	Maquina Lavadora	400	3000	6	0,85	5,09	0,07	1,5	13,5
E34	TC Cuadro	230	2500	1	0,85	12,79	0,06	2,5	17
			10000						
SUBCUADRO 5									
E51	Aldo-1	230	700	30	0,85	3,58	0,47	1,5	13,5
E52	Aldo-2	230	700	20	0,85	3,58	0,32	1,5	13,5
E53	Aldo-3	230	700	16	0,85	3,58	0,25	1,5	13,5

CIRCUITO	DESTINO	CDT%	Umax	Pmax	Lmax	Pperdida	PIA	TUBO	TIPO CABLE
ENLACE	ENLACE	0,36	1	110851,25	41,263158	0,36352	160	63	RV-K 0'6/1 KV
E01	TC-1	0	3	30622,658	1075,2	0,003862	32	--	ES07Z1-K
E02	Control	0,01	3	3421,25	555,45	0,007475	16	--	ES07Z1-K
E03	Subcuadro AA ofi-prev	0,13	3	30622,658	597,33333	0,173783	40	32	RZ1-K 0'6/1 KV
E04	Subcuadro 1-2-5	0,69	3	41222,809	217,76203	0,953391	63	40	RZ1-K 0'6/1 KV
E05	Subcuadro 3	0,56	3	41222,809	430,08	0,772368	63	40	RZ1-K 0'6/1 KV
E06	Subcuadro 4 Cámaras	0,77	3	78323,338	185,37931	1,063937	125	63	RZ1-K 0'6/1 KV
SUBCUADRO 1									
E11	Alarma	0,24	3	3421,25	222,18	0,336396	16	16	ES07Z1-K
E12	Red Informática	0,86	3	2639,25	55,545	1,196075	10	20	ES07Z1-K

PROYECTO ELECTRICO

E13	Aldo-Despachos	0,34	3	2639,25	133,308	0,467217	10	16	ES07Z1-K
E14	TC Despacho	1,19	3	3421,25	55,545	1,644603	16	20	ES07Z1-K
E15	Aldo Baños	0,29	3	2639,25	133,308	0,404921	10	16	ES07Z1-K
E16	TC Baños-Termo	1,01	3	3421,25	44,436	1,40165	16	20	ES07Z1-K
E17	TC-oficina	0,61	3	3421,25	44,436	0,84099	16	20	ES07Z1-K
E18	Persiana	0,18	3	3421,25	148,12	0,252297	10	20	ES07Z1-K
E19	Aldo Oficinas	0,2	3	2639,25	133,308	0,28033	10	16	ES07Z1-K
SUBCUADRO 4									
E41	Aldo Exterior	0,54	3	2639,25	133,308	0,747547	10	16	RZ1-K 0'6/1 KV
E42	Cámara grande	0,24	3	64778,7	235,2	0,335428	100	50	RZ1-K 0'6/1 KV
E43	Cámara pequeña	0,12	3	34744,939	195,49091	0,169921	50	40	RZ1-K 0'6/1 KV
E44	TC-1-Prev	0,01	3	21789,199	537,6	0,007724	32	--	ES07Z1-K
E45	TC-2-Prev	0,08	3	3421,25	37,03	0,112132	16	--	ES07Z1-K
E46	Puertas Cámaras	0,04	3	21789,199	1344	0,061789	32	40	RZ1-K 0'6/1 KV
SUBCUADRO 2									
E21	Subcuadro oficina	0,86	3	25911,48	147,28767	1,18404	10	16	RZ1-K 0'6/1 KV
E22	Alarma	1,46	3	1025,4462	133,308	2,024606	10	16	ES07Z1-K
E23	Subcuadro-5 (Nave-2)	0,12	3	25911,48	768	0,162197	32	--	RZ1-K 0'6/1 KV
E24	Emergencias	0,01	3	2541,5	333,27	0,012459	10	--	ES07Z1-K
E25	Aldo nave1-1	0,03	3	2541,5	88,872	0,046722	10	--	H07V-U

PROYECTO ELECTRICO

E26	Aldonave-1-2	0,03	3	2541,5	88,872	0,046722	10	--	H07V-U
E27	Aldo muelle-1	0,02	3	2541,5	133,308	0,031148	10	--	H07V-U
E28	Aldo muelle-2	0,02	3	2541,5	133,308	0,031148	10	--	H07V-U
E29	Focos	0,01	3	3323,5	222,18	0,018689	16	--	ES07Z1-K
E210	Fotocélula	0	3	2541,5	666,54	0,00623	10	--	ES07Z1-K
SUBCUADRO 3									
E31	Muelle-1	0,22	3	7950,1132	268,8	0,308947	10	20	RZ1-K 0'6/1 KV
E32	Muelle-2-3	0,33	3	7950,1132	134,4	0,463421	10	20	RZ1-K 0'6/1 KV
E33	Maquina Lavadora	0,13	3	7950,1132	134,4	0,185368	10	20	RZ1-K 0'6/1 KV
E34	TC Cuadro	0,07	3	3323,5	44,436	0,093443	10	-	ES07Z1-K
SUBCUADRO 5									
E51	Aldo-1	0,95	3	2221,8	95,22	1,308207	10	20	H07V-U
E52	Aldo-2	0,63	3	2639,25	95,22	0,872138	10	20	H07V-U
E53	Aldo-3	0,5	3	2639,25	95,22	0,69771	10	20	H07V-U

Donde:

CTO. - Es la descripción del circuito para su identificación

V.- Tensión de la línea en voltios (230 o 400 V)

P.- Potencia en vatios que deba soportar la línea

L.- longitud de la línea en metros

cos f.- el coseno de fi asignado a la línea en función de su naturaleza

COND. - conductibilidad del conductor (56 en cobre y 35 en aluminio)

I.- Cálculo de la intensidad requerida en la línea (A)

Sec1.- Cálculo de la sección mínima del conductor por caída de tensión máxima admisible (mm²)

Sec2.- Sección asignada por el usuario en función del dato de Sec1 y de acuerdo con la I de la línea y las tablas de intensidad máxima por conductores

I_{max}. - La intensidad máxima que soporta el cable escogido (Sec2)

PROYECTO ELECTRICO

U_p , - Caída de tensión porcentual (%) que se obtiene con la sección escogida

U_{max} . - Caída de tensión porcentual máxima requerida por reglamento (3% para alumbrado y 5% para el resto de los usos. - En viviendas solo puede ser el 3%)

P_{max1} . - Es la potencia máxima que soporta la línea de acuerdo con la intensidad máxima del conductor (w)

P_{max2} . - Es la potencia máxima que soportaría la línea en función de la caída de tensión máxima admisible de la línea (W)

Nota: La potencia máxima por tanto será la menor de las dos anteriores

L_{max} . - Es la longitud máxima que podría tener la línea de acuerdo con la sección de cable escogido y la cdt máxima admisible

2.6- CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR EN LAS DIFERENTES LÍNEAS GENERALES Y DERIVADAS.

2.6.1.- Sobrecargas.

La protección frente a sobrecargas viene garantizada por la existencia de fusibles e interruptores automáticos y magnetotérmicos dimensionados convenientemente, según el caso, en el origen de los circuitos de la instalación.

A fin de evitar los efectos de calentamiento en los conductores debido a sobrecargas en las líneas, los aparatos de protección se diseñan para que disparen antes de que se alcance la temperatura máxima admisible del conductor.

De acuerdo con lo especificado en la norma UNE 20 460 se garantiza este hecho si se cumplen las siguientes condiciones:

$$IB \leq I_n \leq I_Z \quad \text{e} \quad I_2 \leq 1,45 I_Z$$

Donde:

IB.- Intensidad de empleo o utilización.

I_n - Intensidad nominal del aparato o línea.

I_Z - Intensidad máxima admisible en el conductor.

I₂.- intensidad convencional de funcionamiento del aparato de protección (de fusión en fusibles o disparo en interruptores automáticos).

Cuando las protecciones están constituidas por fusible de tipo g, se cumple que éstos son capaces de cortar todas las intensidades desde su valor convencional de fusión ($I_2 = 1,6 I_N$) hasta su poder de corte, por ello se escogerá el fusible de forma que:

$$\text{Como } I_2 \leq 1,45 I_Z \rightarrow 1,60 I_n \leq 1,45 I_Z \rightarrow I_n \leq (1,45/1,6) I_Z \rightarrow I_n \leq 0,91 I_Z$$

Así en fusibles se debe cumplir $IB \leq I_n \leq 0,91 I_Z$

Cuando las líneas se hallan protegidas por interruptores magnetotérmicos normalizados se cumple siempre que la intensidad de disparo que provoca la actuación del disparador térmico es de 1,45 veces la intensidad nominal en un tiempo menor a una hora ($I_2 = 1,45 I_N$ UNE EN 60898) por lo que tan solo deberá cumplirse:

Protección magnetotérmica $\rightarrow IB \leq I_n \leq I_Z$

2.6.2.-Cortocircuitos.

El cálculo de la corriente de cortocircuito en cada uno de los puntos de la red se realizará a través de ábacos normalizados, en función de los datos del transformador y la longitud y sección de los cables situados aguas abajo de la instalación. Con todo ello se tiene:

I_{cc} (kA) en el secundario del transformador:

Datos de partida:

Suponemos un Transformador de 630 KVA, por ser habitual para este tipo de instalaciones y estimando una alimentación de red de 500 MVA. Con ello se tiene:

$$I_{cc} = 22'75 \text{ kA}$$

Icc (kA) en el origen de la derivación individual (suministro a un único abonado)

Datos de partida:

Línea de distribución de B.T. realizada en conductor de cobre de $3 \times 240 + 150 \text{ mm}^2$ con una longitud de aproximadamente 30 m.

$$I_{cc} = 17'40 \text{ kA}$$

La protección queda garantizada dado que se dispondrán fusibles en la CGP con poder de corte de 80 kA.

Icc (kA) en el origen de la instalación interior:

La derivación individual llevada a cabo con conductor de $4 \times 70 \text{ mm}^2$ con una longitud máxima de unos 15 m, en el origen de la instalación interior dispondremos de 12,8 kA. El interruptor general de cabecera dispondrá de un poder de corte de 15kA.

La protección contra cortocircuito en la instalación interior queda garantizada dado que se disponen interruptores magnetotérmicos en cada una de las líneas de la instalación con los poderes de corte que a continuación se indican:

- Líneas trifásicas: Interruptor magnetotérmico con poder de corte de 10 kA, según norma UNE-EN 60947-2.
- Líneas monofásicas: Interruptor magnetotérmico con poder de corte de 6 kA, según norma UNE-EN 60947-2.

2.6.3.- Armónicos

La existencia de armónicos limitados en la instalación eléctrica, atendiendo a la actividad y receptores existentes, no supondrá ningún impacto sobre la instalación, funcionamiento ni potencia, atendiendo a la tasa de distorsión global prevista en este tipo de instalaciones. No obstante, en caso de precisarse, se procedería a la medición in situ en diferentes puntos de la instalación y se valoraría en su caso la posibilidad de disponer de compensadores activos globales para efectuar su reducción.

2.6.4.- Sobretensiones.

No se instalarán dispositivos contra sobretensiones, dado que la actividad no se encuentra incluida en la Tabla A de la ITC-BT-23 de Guía Técnica de aplicación del REBT, donde se establecen las situaciones que de forma obligatoria deben disponer de protecciones contra sobretensiones.

2.7.- CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

2.7.1.- Cálculo de la puesta a tierra.

Según MI BT 039 el valor de la resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar tensiones de contacto superiores a:

- 24 V, en local o emplazamiento conductor.
- 50 V, en los demás usos.

La elección de la sensibilidad del interruptor diferencial IS, condiciona el valor de la resistencia a tierra de las masas, de forma que debe cumplirse:

$$R < 24 / IS \text{ o } R < 50 / IS$$

Con todo ello, dadas las características de la actividad en estudio, se considerará que la tensión máxima de seguridad es de 24 V:

$$R < 24 / 0'3 \rightarrow R < 80 \Omega$$

La puesta a tierra de la actividad en estudio se prevé se ha llevado a cabo mediante una conducción enterrada de 125 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección nominal. Con ello la resistencia será de:

$$R_{\text{anillo}} = 2 \rho / L$$

donde:

L = Longitud de la conducción enterrada en m. En nuestro caso 125 m.

ρ = Resistividad del terreno. En nuestro caso 500 Ω .

$$R_{\text{anillo}} = 8'00 \Omega$$

DOCUMENTO N.º 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

El presente pliego de condiciones se refiere a las condiciones de la instalación correspondiente al ámbito de aplicación el mismo al tratarse de una ampliación.

3.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES

3.1.1.- Conductores eléctricos

Los cables eléctricos serán de tensión asignada mínima 450/750 V, aislados con mezclas termoplásticas o termoestables. Los mismos cumplirán las prescripciones dadas en la norma UNE21031 (tensión asignada 450/750 V) y norma UNE 21.123 (tensión asignada 0'6/1 Kv). El cable que constituye la línea de derivación será no propagador del incendio, con aislamiento termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos, de tensión asignada 0'6/1kV, cumpliendo en todo momento la norma UNE 21.123

Las secciones utilizadas serán como mínimo las siguientes:

- 1'5 mm² para los circuitos de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de alumbrado.
- 2'5 mm² para los circuitos de alimentación a las tomas de corriente de fuerza motriz.

3.1.2.- Conductores de protección.

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán en la misma canalización que éstos.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada en la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-18.

3.1.3.- Identificación de conductores

Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y conductor de protección.

La identificación se llevará a cabo por el color de su aislamiento tal como a continuación se indica:

Conductores de fases: Marrón, negro y gris. Conductores de neutro: Azul claro.

Conductores de protección: Verde-amarillo.

3.1.4.-Tubos y canales protectoras

La instalación se llevará a cabo mediante canal protectora que cumplirá las siguientes características, dadas en la ITC-BT-21:

Las canales serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085 y se clasificarán según lo establecido en la misma.

- Las características de protección se mantendrán en todo el sistema. Para garantizar éstas, la instalación deberá realizarse siguiendo las instrucciones del fabricante.
- En las canales protectoras de grado de protección inferior a IP4X o clasificadas como "canales con tapa de acceso que puede abrirse sin herramientas", según la norma UNE-EN 50.085 -1, sólo podrá utilizarse cable aislado bajo cubierta estanca, de tensión asignada mínima 300/500 V.
- Las canalizaciones tendrán las características mínimas señaladas en la tabla 11 de la ITC-BT-21.
- La instalación y puesta en obra de las canales protectoras deberá cumplir lo indicado en la norma UNE 20.460 -5-52 y en las Instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

PROYECTO ELECTRICO

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.
- Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.
- No se podrán utilizar las canales como conductores de protección o de neutro, salvo lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-18 para canalizaciones prefabricadas.
- La tapa de las canales quedará siempre accesible.
Asimismo, las bajantes a cuadros de máquinas se llevarán a cabo en instalación bajo tubo rígido de PVC, según las prescripciones que a continuación se indican:
- Los tubos se fijarán a las paredes por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos de estos separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.
- Las características mínimas de los tubos instalados seguirán las prescripciones dadas en la tabla 1 de la ITC-BT-21.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección cumplirá en general:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales, o paralelas a las aristas de las paredes que limitan con el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a **UNE-EN 50.086-2-2**.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 cm.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1cm de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección en los emplazamientos clasificados con riesgo de incendio y explosión cumplirán las prescripciones dadas en la norma UNE-EN 60079-14.

3.1.5.- Cajas de conexión y derivación

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión.
- Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores, aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma **UNE – EN 60.998**.
- Durante la instalación de los conductores para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, están provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien los bordes estarán convenientemente redondeados.

3.1.6.- Aparatos de mando y maniobra.

Son los interruptores y conmutadores que cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que en ningún momento se puedan producir temperaturas superiores a 65°C en ninguna de sus partes.

Su constitución será tal que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo.

Llevarán marcadas su tensión e intensidad nominal y estarán probados a una tensión entre 500 y 1.000 V.

3.1.7.- Aparatos de protección

Son los fusibles, disyuntores e interruptores diferenciales.

Los fusibles empleados para protección de los circuitos serán calibrados a la intensidad del circuito que protegen. Se dispondrán sobre material aislante e incombustibles y estarán contruidos de tal forma que no puedan proyectar material al fundirse. Se podrán recambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y tensión nominal.

Los disyuntores serán del tipo magnetotérmico, de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en el que están colocados, sin dar lugar a la formación de arcos permanentes y sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad del circuito que protege, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regulará para una temperatura inferior a 60°C.

3.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Para la ejecución de las instalaciones se deberá contar con la dirección de un técnico titulado competente y se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones de carácter general:

- Las derivaciones individuales estarán formadas por tres conductores de fase uno de neutro y otro de protección.
- Los cuadros generales de protección y distribución se situarán en el interior del local, en lugar fácilmente accesible y estará formado por materiales no inflamables.
- El conexionado entre los dispositivos de protección de estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexión para los conductores activos y para el conductor de protección.
- La ejecución de las canalizaciones efectuadas bajo tubos protectores, seguirán preferentemente las líneas paralelas a la horizontal y vertical que limitan el local de la instalación.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos. La unión entre conductores no se realizará por simple retorcimiento de los conductores entre sí, sino que se realizará mediante regletas de conexión a bornes, pudiéndose utilizar también bridas de conexión.
- No se permitirán más de tres conductores en una conexión.
- La conexión de los interruptores se realizará sobre el conductor de fase siempre.
- No se utilizará un mismo conductor de neutro para varios circuitos.
- Todo conductor deberá poder seccionarse en cualquier punto de la instalación que se derive.
- Las cubiertas, tapas o envolventes, manivelas, pulsadores de maniobra etc., de los aparatos instalados en aseos, así como aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.
- Los circuitos eléctricos derivados deberán llevar una protección contra sobrecorrientes, formada por cortocircuitos fusibles, cuando se varíe la sección, que se instalará sobre el conductor de fase.
- Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a 1.000 V por la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un valor mínimo de 250.000.
- El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1.000 V, y como mínimo 250 V con una carga externa de 100 K.
- Se dispondrá de un punto de puesta a tierra señalizado y de fácil acceso, para poder medir el valor de tierra en cualquier momento.

3.3.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Las pruebas a realizar previo a la puesta en servicio de la instalación eléctrica comprendidos fases, una primera fase en la que se llevarán a cabo pruebas o verificaciones por examen, y una segunda fase en la que las pruebas se realizarán mediante ensayos.

A continuación, se indican las verificaciones a realizar en la instalación:

Verificación por examen.

La verificación por examen deberá preceder a los ensayos y medidas, y normalmente se efectuará para el conjunto de la instalación estando ésta sin tensión.

Este tipo de verificaciones están destinadas a comprobar:

- Si el material eléctrico instalado permanentemente es conforme con las prescripciones establecidas en el proyecto o memoria técnica de diseño.
- Si el material ha sido elegido e instalado correctamente conforme a las prescripciones del Reglamento y del fabricante del material.
- Que el material no presenta ningún daño visible que pueda afectar a la seguridad.

En concreto los aspectos cualitativos que este tipo de verificación debe tener en cuenta son los siguientes:

- La existencia de medidas de protección contra los choques eléctricos por contacto de partes bajo tensión o contactos directos, como, por ejemplo: el aislamiento de las partes activas, el empleo de envolventes, barreras, obstáculos o alejamiento de las partes en tensión.
- La existencia de medidas de protección contra choques eléctricos derivados del fallo de aislamiento de las partes activas de la instalación, es decir, contactos indirectos. Dichas medidas pueden ser el uso de dispositivos de corte automático de la alimentación tales como interruptores de máxima corriente, fusibles, o diferenciales, la utilización de equipos y materiales de clase II, disposición de paredes y techos aislantes o alternativamente de conexiones equipotenciales en locales que no utilicen conductor de protección, etc.
- La existencia y calibrado de los dispositivos de protección y señalización.
- La presencia de barreras cortafuegos y otras disposiciones que impidan la propagación del fuego, así como protecciones contra efectos térmicos.
- La utilización de materiales y medidas de protección apropiadas a las influencias externas.
- La identificación de circuitos, fusibles, interruptores, bornes, etc...
- La correcta ejecución de las conexiones de los conductores.
- La accesibilidad para comodidad de funcionamiento y mantenimiento.

Verificaciones mediante medidas o ensayos.

Las verificaciones a realizar serán las siguientes:

1. Medida de continuidad de los conductores de protección.
2. Medida de la resistencia de puesta a tierra.
3. Medida de la resistencia de aislamiento de los conductores.
4. Medida de la resistencia de aislamiento de suelos y paredes, cuando se utilice este sistema de protección.
5. Medida de la rigidez dieléctrica. Adicionalmente se considerarán las siguientes medidas:
6. Medida de corrientes de fuga.
7. Medida de impedancia de bucle.
8. Comprobación de la intensidad de disparo de los diferenciales.
9. Comprobación de la secuencia de fases.

3.4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

3.4.1.- Obligaciones de usuario

Tal como se indica en el Art. 20 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, el usuario o titular de la instalación deberá mantener la misma en buen estado de funcionamiento, utilizándola de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir para modificarla. Si son necesarias modificaciones, éstas deberán ser efectuadas por un instalador autorizado.

3.4.2.- Obligaciones de la empresa mantenedora.

La empresa mantenedora o instalador Autorizados en Baja Tensión deberá:

- a). Ejecutar, modificar, ampliar, mantener o reparar las instalaciones que les sean adjudicadas o confiadas, de conformidad con la normativa vigente y con la documentación de diseño de la instalación, utilizando, en su caso, materiales y equipos que sean conformes a la legislación que les sean aplicable.
- b). Efectuar las pruebas y ensayos reglamentarios que les sean atribuidos.
- c). Realizar las operaciones de revisión y mantenimiento que tengan encomendadas, en la forma y plazos previstos.
- d). Emitir los certificados de instalación o mantenimiento, en su caso.
- e). Coordinar, en su caso, con la empresa suministradora y con los usuarios las operaciones que impliquen interrupción del suministro.
- f). Notificar a la Administración competente los posibles incumplimientos reglamentarios de materiales o instalaciones, que observasen en el desempeño de su actividad. En caso de peligro manifiesto, darán cuenta inmediata de ello a los usuarios y, en su caso, a la empresa suministradora, y pondrá la circunstancia en conocimiento del Órgano competente de la Comunidad Autónoma en el plazo máximo de 24 horas.
- g). Asistir a las inspecciones establecidas por el Reglamento, o las realizadas de oficio por la Administración, si fuera requerido por el procedimiento.
- h). Mantener al día un registro de las instalaciones ejecutadas o mantenidas.
- i). Informar a la Administración competente sobre los accidentes ocurridos en las instalaciones a su cargo.
- j). Conservar a disposición de la Administración, copia de los contratos de mantenimiento al menos durante los 5 años inmediatos posteriores a la finalización de estos.

3.5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Según lo establecido en el artículo 12.3 de la Ley 21/1992, de Industria, la puesta en servicio y utilización de las instalaciones eléctricas se condiciona al siguiente procedimiento:

- a) Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que revestirá la forma de proyecto técnico.
- b) La instalación deberá verificarse por el instalador, con la supervisión del director de obra, a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma.
- c) La instalación deberá ser objeto de una inspección inicial por un organismo de control.
- d) A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes, así como la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en el Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.
- e) El certificado, junto con la documentación técnica y el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, con objeto de registrar la referida instalación, recibiendo las copias diligenciadas necesarias para la constancia de cada interesado y solicitud de suministro de energía. Las Administraciones competentes deberán facilitar que estas

documentaciones puedan ser presentadas y registradas por procedimientos informáticos o telemáticos.

3.6.- LIBRO DE ÓRDENES

Dadas las características de la obra no será necesario llevar un libro de órdenes.

DOCUMENTO N.º 4.- PRESUPUESTOS

4.- PRESUPUESTO

Capítulo I: Cuadros

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO UD.	TOTAL
Ud	-Cuadro general de distribución, conteniendo los elementos que se detallan en el esquema unifilar, totalmente instalado y conexionado.	1	80	80
	-Interruptor automático magnetotérmico, con poder de corte de 36KA, Tetrapolar y In regulable de 160A. Incluye toroidal de disparo diferencial	1	245	245
	-Diferencial de 2 x 25A / 30 mA	1	19,75	19,75
	-Magnetotérmico 3P + N de 125 A	1	65	65
	-Magnetotérmico 3P + N de 63 A	2	58,23	116,46
	-Magnetotérmico 3P + N de 16 A	1	19,54	19,54
	-Magnetotérmico 3P + N de 32 A	1	22,1	22,1
	-Magnetotérmico 1P + N de 10 A	1	8,59	8,59
Ud	-SUBCUADRO-1 OFICINAS- Armario de baja tensión de tipo mural para la disposición de los elementos de protección totalmente instalador y conexionado:	1	50	50
	-Magnetotérmico 3P + N de 32 A	1	22,1	22,1
	-Diferencial de 2 x 25 A / 30 mA	4	19,75	79
	-Magnetotérmico 1P + N de 10 A	5	8,59	42,95
	-Magnetotérmico 1P + N de 16 A	4	9,62	38,48
Ud	-SUBCUADRO-2 - Armario de baja tensión de tipo mural para la disposición de los elementos de protección totalmente instalador y conexionado:	1	70	70
	-Diferencial de 4 x 40A / 300 mA	2	75,7	151,4
	-Diferencial de 2 x 25 A / 30 mA	3	19,75	59,25
	-Magnetotérmico 3P + N de 50 A	1	32,5	32,5
	-Magnetotérmico 3P + N de 32 A	1	22,1	22,1
	-Magnetotérmico 3P + N de 25 A	1	25,36	25,36
	-Magnetotérmico 1P + N de 25 A	2	12,53	25,06
	-Magnetotérmico 1P + N de 10 A	7	8,59	60,13
	-Magnetotérmico 1P + N de 16 A	1	9,62	9,62
Ud	-SUBCUADRO-3 - Armario de baja tensión de tipo mural para la disposición de los elementos de protección totalmente instalador y conexionado:	1	40	40
	-Magnetotérmico 3P + N de 40 A	1	28,32	28,32
	-Diferencial de 4 x 25A / 300 mA	3	68	204
	-Diferencial de 2 x 25A / 30 mA	1	19,75	19,75
	-Magnetotérmico 3P + N de 10 A	3	18,95	56,85
	-Magnetotérmico 1P + N de 10 A	1	8,59	8,59
Ud	-SUBCUADRO-4 CAMARAS - Armario			

PROYECTO ELECTRICO

de baja tensión de tipo mural para la disposición de los elementos de protección totalmente instalador y conexionado:

	1	60	60
-Magnetotérmico 3P + N de 125 A	1	98,1	98,1
-Diferencial de 4 x 100A / 300 mA	1	130,4	130,4
-Diferencial de 4 x 40A / 300 mA	2	77,7	155,4
-Diferencial de 4 x 63A / 300 mA	1	84,1	84,1
-Diferencial de 2 x 40A / 30 mA	1	16,8	16,8
-Magnetotérmico 3P + N de 100 A	1	85,3	85,3
-Magnetotérmico 3P + N de 50 A	1	32,5	32,5
-Magnetotérmico 3P + N de 32 A	2	22,1	44,2
-Magnetotérmico 1P + N de 16 A	1	9,62	9,62
-Magnetotérmico 1P + N de 10 A	1	8,59	8,59

Ud -SUBCUADRO-5 NAVE-2 - Armario de baja tensión de tipo mural para la disposición de los elementos de protección totalmente instalador y conexionado:

	1	30	30
-Magnetotérmico 3P + N de 32 A	1	22,1	22,1
-Diferencial de 4 x 40A / 30 mA	1	16,8	16,8
-Magnetotérmico 1P + N de 10 A	3	8,59	25,77

H -Instalador autorizado, oficial de primera para montaje y ensamblado de elementos y circuitos

32	30	960
----	----	-----

Total capítulo I

3.401,58

Capítulo II: Mecanismos y varios.

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO UD.	TOTAL
Ud	-Toma de corriente bipolar (2P+T) de 10/16 A, marca Legrand, modelo Galea blanco o similar, totalmente instalado.	28	18,5	518
Ud	-Cuadro con Bases de Tomas de corriente: 1 Trifásica de 32A IP55 + 2 tomas de corriente monofásicas de 16A (IP55). Totalmente instalado	1	140	140
Ud	-Interruptor de 10 A, marca Legrand, modelo Galea blanco o similar, totalmente instalado y conexionado.	18	12,3	221,4
Total capítulo II				879,4

Capítulo III: Iluminación.

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO UD.	TOTAL
Ud	-Luminaria de superficie tipo plafón que incorpora una lámpara de led de 16 w.	15	25	375
Ud	-Luminaria dotada de dos lámparas de fluorescencia led de 2X18w,	5	30	150

PROYECTO ELECTRICO

Ud	-Luminarias de fluorescencia lineal de 2x36 w estancas. EXISTENTES	57	0	0
Ud	-Campana Industrial de halogenuros metálicos de 150 w. EXISTENTES	3	0	0
Ud	-Hublots IP65 en cámaras	9	38	342
Ud	-Luminaria no permanente de emergencia. Led como fuente luminosa. 32 lúmenes. 1 y 2 horas de autonomía. IP 42, IK 07. Con zócalo enchufable. Difusor opal. Modelos estándar y autotest / comunicante. Fabricado según normas de obligado cumplimiento: UNE-EN 0598-2-22 y UNE 20392	8	29	232
Ud	-Luminaria no permanente de emergencia. Led como fuente luminosa. 155 lúmenes. 1 y 2 horas de autonomía. IP 42, IK 07. Con zócalo enchufable. Difusor opal. Modelos estándar y autotest / comunicante. Fabricado según normas de obligado cumplimiento: UNE-EN 0598-2-22 y UNE 20392	9	32	288
Ud	-Luminaria no permanente de emergencia. Led como fuente luminosa. 300 lúmenes. 1 y 2 horas de autonomía. IP 42, IK 07. Con zócalo enchufable. Difusor opal. Modelos estándar y autotest / comunicante. Fabricado según normas de obligado cumplimiento: UNE-EN 0598-2-22 y UNE 20392	5	35	175
H	-Instalador autorizado, oficial de primera para montaje y ensamblado de elementos y circuitos	40	30	1.200,00
Total capítulo III				2.762,00

Capítulo IV: Canalizaciones.

Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO UD.	TOTAL
M	-Circuito trifásico constituido por 3F+N+TT con conductor de aluminio del tipo RV de 0'6/1KV con 1x70 mm ² de sección en instalación enterrada bajo tubo de 63 mm.	15	32,9	493,5
M	-Circuito trifásico constituido por 3F+N+TT con conductor de cobre del tipo RV de 0'6/1KV con 1x35 mm ² de sección en instalación enterrada bajo tubo o bandeja	20	35,2	704
M	-Circuito trifásico constituido por 3F+N+TT con conductor de cobre del tipo RZ1-K de 0'6/1KV con 1x50 mm ² de sección en instalación bajo tubo o bandeja	50	48,1	2.405,00

PROYECTO ELECTRICO

M	-Circuito trifásico constituido por 3F+N+TT con conductor de cobre del tipo RZ1-K de 0'6/1KV con 1x16 mm ² de sección en instalación bajo tubo o bandeja	140	14,3	2.002,00
M	-Circuito trifásico constituido por 3F+N+TT con conductor de cobre del tipo RZ1-K de 0'6/1KV con 1x10 mm ² de sección en instalación bajo tubo o bandeja	50	10,25	512,5
M	-Circuito monofásico constituido por 3F+N+TT con conductores de cobre del tipo ES0Z1-K y 6 mm ² de sección en instalación bajo tubo o bandeja	72	6,1	439,2
M	-Circuito monofásico constituido por 3F+N+TT con conductores de cobre del tipo ES0Z1-K y 10 mm ² de sección en instalación bajo tubo.	3	4,5	13,5
M	-Circuito monofásico constituido por F+N+TT con conductores de cobre del tipo ES0Z1-K 750V y 2'5 mm ² de sección en instalación bajo tubo.	70	2,01	140,35
M	-Circuito monofásico constituido por F+N+TT con conductores de cobre del tipo ES0Z1-K 750V y 1'5 mm ² de sección en instalación bajo tubo.	298	1,2	357,6
H	-Instalador autorizado, oficial de segunda para montaje y ensamblado de elementos y circuitos	35	25	875
Total capítulo IV				7.942,65

Capítulo V: Instalación de puesta a tierra.

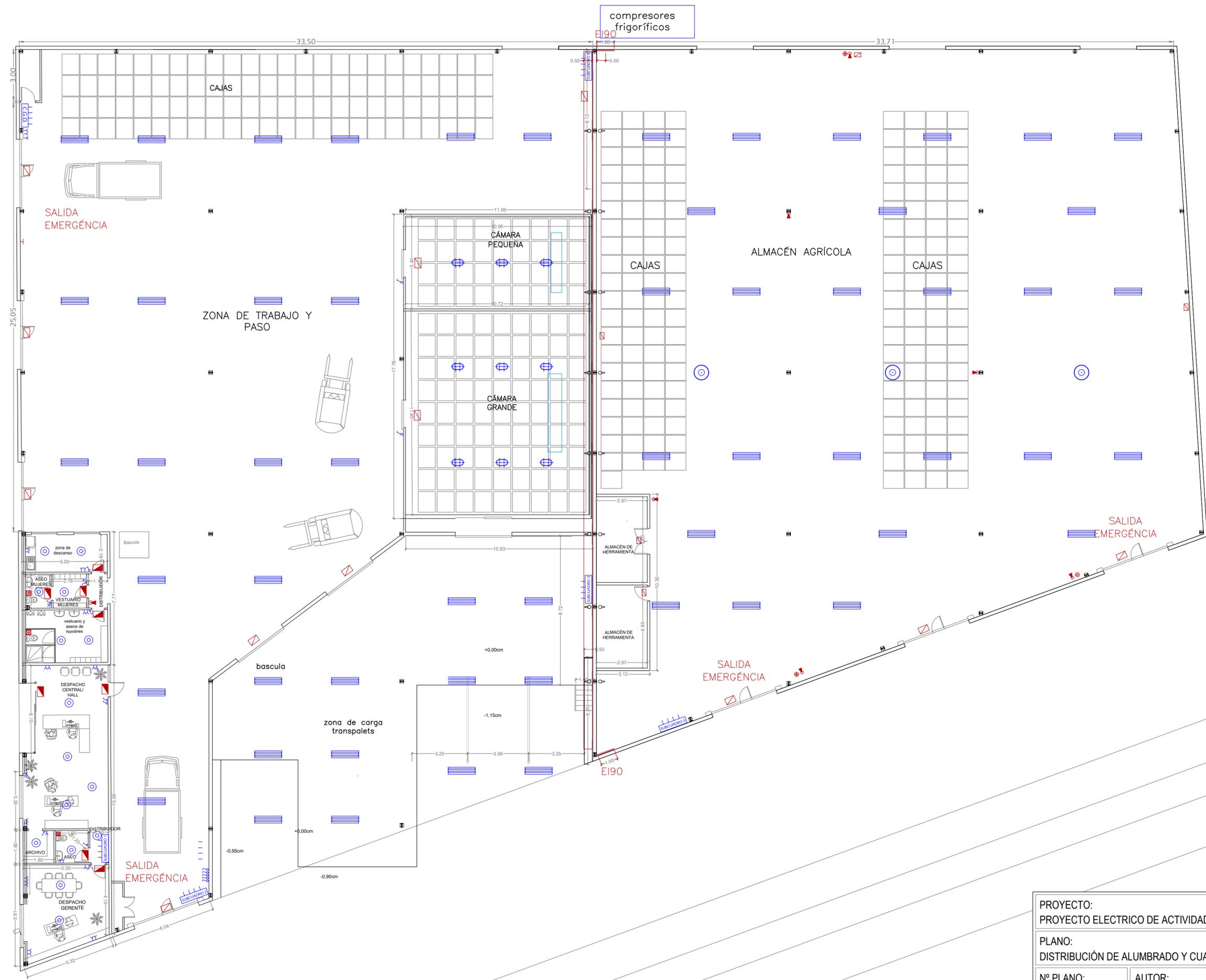
Ud	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO UD.	TOTAL
Ud	-Ejecución de conexión equipotencial en zona de aseos y vestuarios	1	20	20
Ud	-Conexionado a la puesta a tierra existente, medición y comprobación del valor y en su caso adecuación al RBT.	1	15	15
Total capítulo V				35

PROYECTO ELECTRICO

CUADRO RESUMEN:	
CAPÍTULO 1.- CUADROS.....	3.401,58
CAPÍTULO 2.- MECANISMOS Y VARIOS.....	879,4
CAPÍTULO 3.- ILUMINACIÓN.....	2.762,00
CAPÍTULO 4.- CANALIZACIONES.....	7.942,65
CAPÍTULO 5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	35
TOTAL PRESUPUESTO.....	15020,6

El presupuesto asciende a la expresada cantidad de **QUINCE MIL VEINTE EUROS Y SESENTA CENTIMOS.**

DOCUMENTO N.º 5.- PLANOS



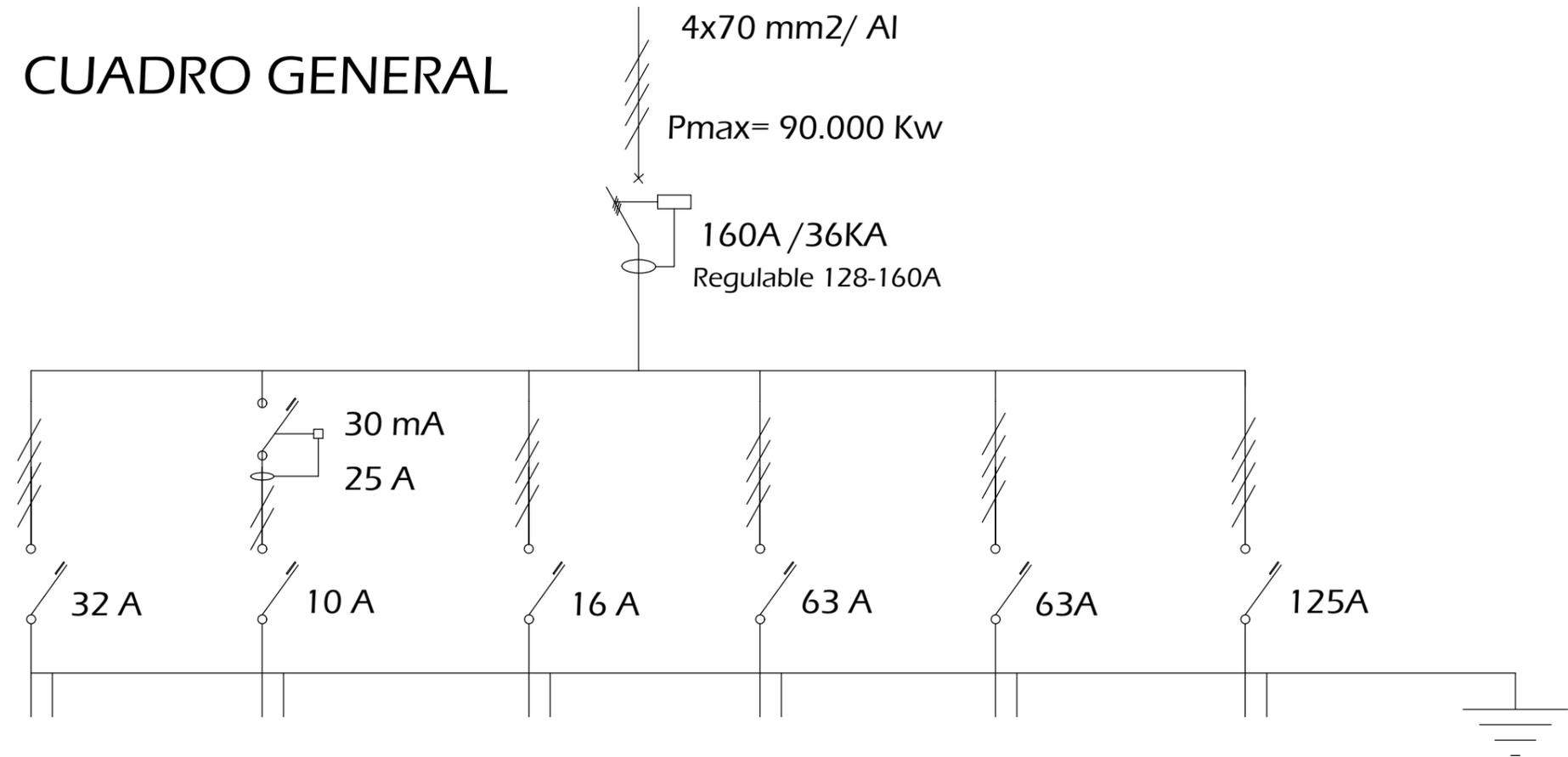
compresores
frigoríficos

LEYENDA ELÉCTRICA	
	LUMINARIA DE SUPERFICIE TIPO PLAFON QUE INCORPORA UNA LÁMPARA LED DE 16 W.
	LUMINARIA SUPERFICIE CON DOS LÁMPARAS FLUORESCENTES LED DE 2X36 W
	LUMINARIA TIPO CAMPANA INDUSTRIAL DOTADA DE LUMINARIA HALOGENUEROS METÁLICOS DE 150W
	UBLOTS ESTANCO IP 65
	INTERRUPTOR DE 10 A
	INTERRUPTOR DE 10 A CONMUTADO
	TOMA DE CORRIENTE II+T 10/16 A
	TOMA DE CORRIENTE TRIFASICA
	CAJA GENERAL DE DISTRIBUCION
	CUADRO CON TOMAS DE CORRIENTE UNA TRIFASICA IP-44 DE 32 A Y 2 TOMAS DE 16A

Superficie Útil m²	
Nave Principal	1447,61
Modulo Oficinas	
Archivo	3,60
Aseo	3,03
Distribuidor	2,20
Despacho Hall	42,88
Despacho Gerente	23,33
Modulo Vestuarios	
Vestuario hombres	14,51
Aseo Mujeres	2,63
Vestuario Mujeres	3,45
Distribuidor	1,92
Zona de descanso	13,11
Almacén de Limpieza	6,97
Cámara pequeña	57,88
Cámara grande	127,56
Zona de cajas	131,12
Zona de trabajo y paso	775,37
Zona de carga Traspaleats	238,05
Nave Almacén	1204,20
Zona de cajas 1	108,88
Zona de cajas 2	108,88
Compresores	10,45
Almacén herramienta 1	14,85
Almacén herramienta 2	14,41
Aseo	2,61
Superficie de paso	944,12
Superficie Útil Total	2651,81

PROYECTO: PROYECTO ELECTRICO DE ACTIVIDAD DE ALMACÉN DE HORTALIZAS		
PLANO: DISTRIBUCIÓN DE ALUMBRADO Y CUADROS ELÉCTRICOS		
N° PLANO: 2 / 7	AUTOR: MIGUEL PUCHAL ZAFRA	
ESCALA: 1/100	UNIDADES: METROS	
		FECHA: 04/10/2021

CUADRO GENERAL



Nº CIRCUITO	E01	E02	E03	E04	E05	E06
SECCION (mm ²)	10	1'5	2'5	16	16	50
DESTINO	TC-1 IP 44	CONTROL	PREV AA OFICINAS	SUBCUADRO 2	SUBCUADRO 3	SUBCUADRO 4 CAMARAS

PROYECTO:
 PROYECTO ELECTRICO DE ACTIVIDAD DE ALMACÉN DE HORTALIZAS

PLANO:
 ESQUEMA UNIFILAR 1

Nº PLANO:
 3 / 7

AUTOR:
 MIGUEL PUCHAL ZAFRA

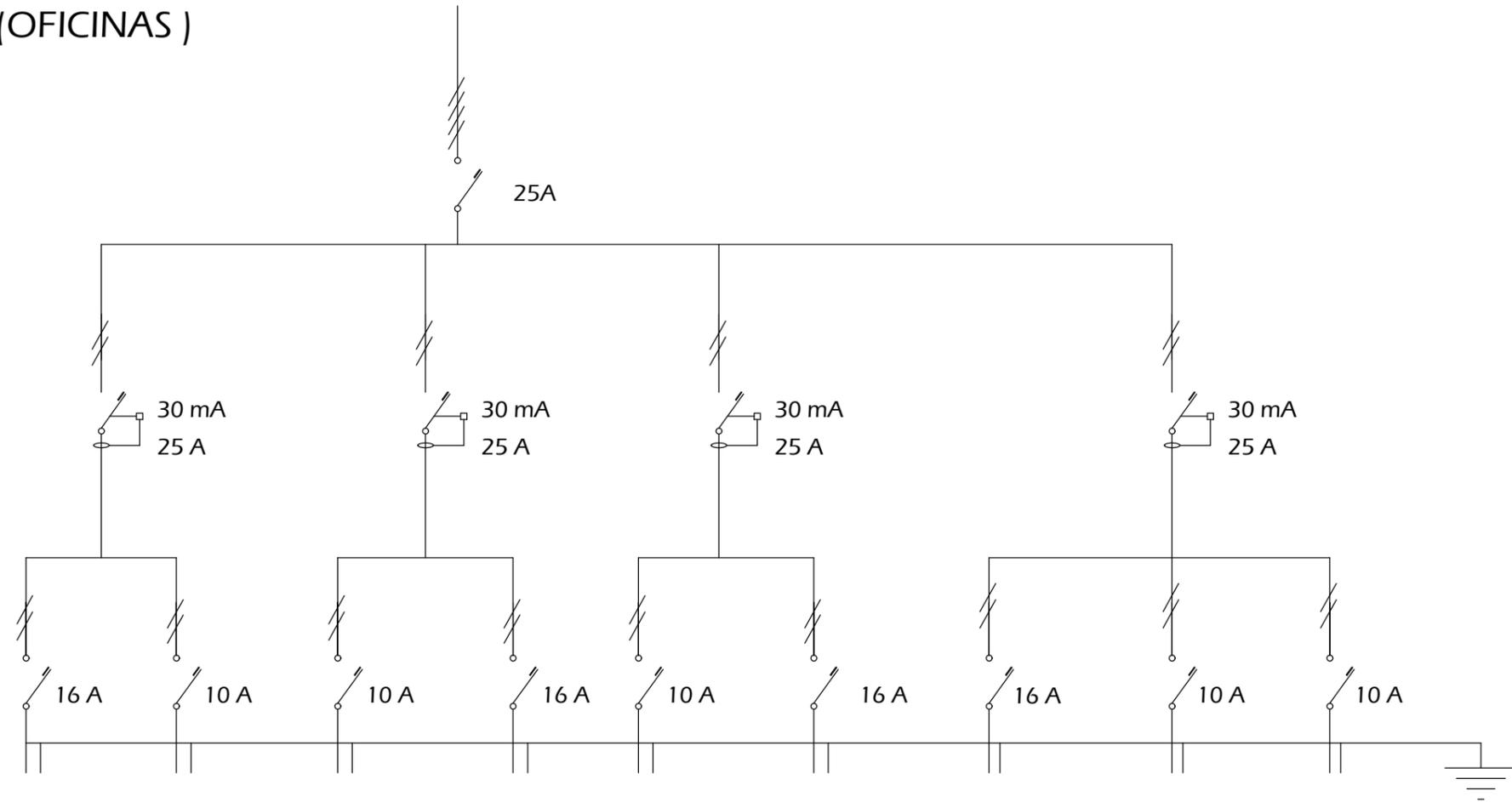
ESCALA:
 SIN ESCALA

UNIDADES:
 METROS

FECHA:
 04/10/2021



SUBCUADRO 1 (OFICINAS)



Nº CIRCUITO	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19
SECCION (mm2)	2'5	1'5	1'5	2'5	1'5	2'5	2'5	1'5	1'5
DESTINO	ALARMA	RED INFORMATICA	ALUMBRADO DESPACHO	TC DESPACHO	ALUMBRADO BAÑOS	TC BAÑOS	TC OFICINA	PERSIANA	ALUMBRADO OFICINAS

PROYECTO:
 PROYECTO ELECTRICO DE ACTIVIDAD DE ALMACÉN DE HORTALIZAS

PLANO:
 ESQUEMA UNIFILAR 2

Nº PLANO:
 4 / 7

AUTOR:
 MIGUEL PUCHAL ZAFRA

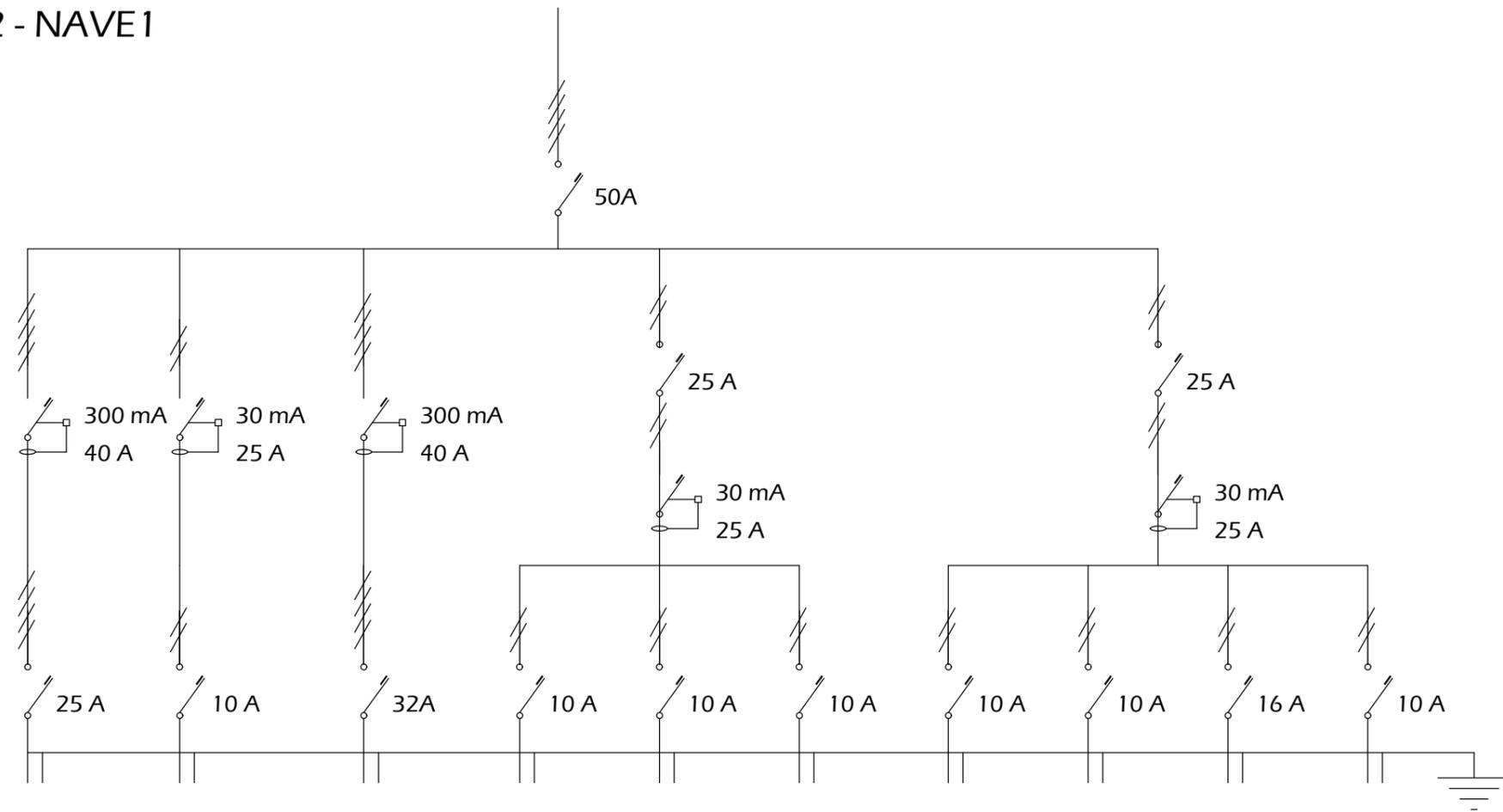
ESCALA:
 SIN ESCALA

UNIDADES:
 METROS

FECHA:
 04/10/2021



SUBCUADRO 2 - NAVE 1



Nº CIRCUITO	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E210
SECCION (mm2)	6	1'5	10	1'5	1'5	1'5	1'5	1'5	2'5	1'5
DESTINO	SUBCUADRO OFICINA	ALARMA INCENDIOS	NAVE ALMACÉN	EMERGENCIA	ALUMB.-1	ALUMB.-2	ALDO MUELLE-1	ALDO MUELLE-2	FOCOS	FOTOCEDULA

PROYECTO:
PROYECTO ELECTRICO DE ACTIVIDAD DE ALMACÉN DE HORTALIZAS

PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR 3

Nº PLANO:
5 / 7

AUTOR:
MIGUEL PUCHAL ZAFRA

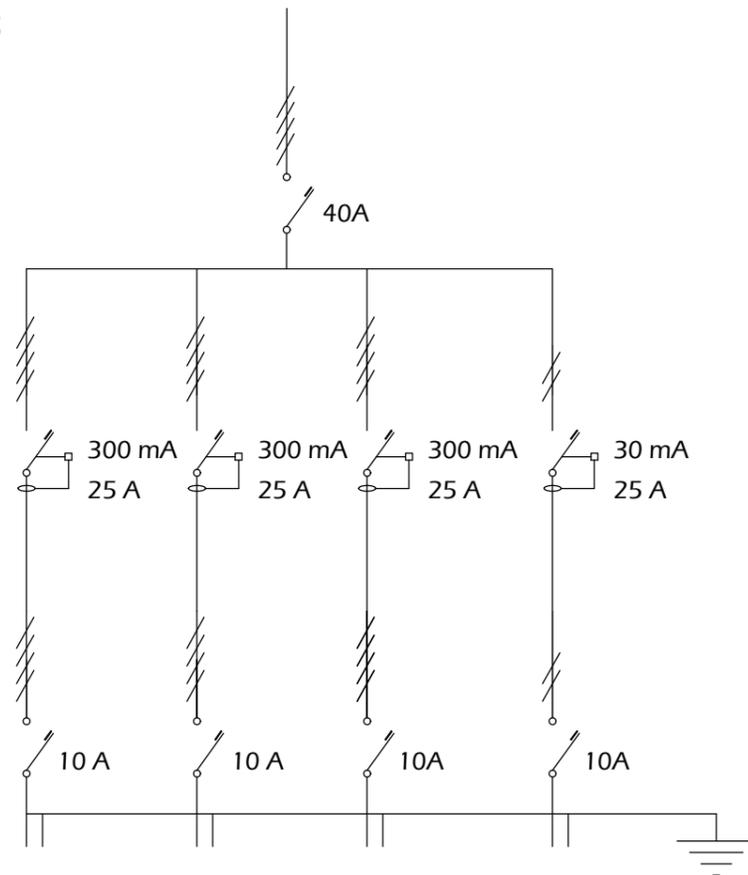
ESCALA:
SIN ESCALA

UNIDADES:
METROS

FECHA:
04/10/2021

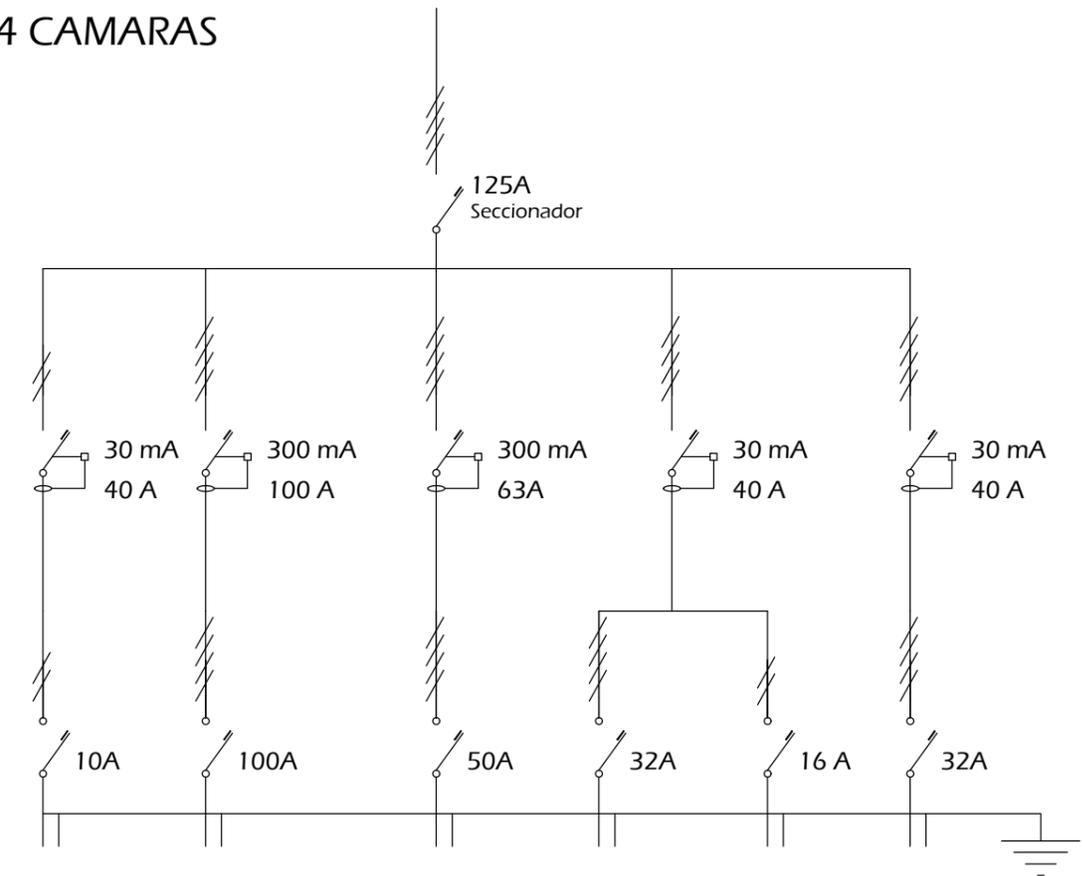


SUBCUADRO 3



Nº CIRCUITO	E31	E32	E33	E33
SECCION (mm2)	2'5	2'5	2'5	2'5
DESTINO	MUELLE-1	MUELLE-2-3	MAQUINA LAVADORA	TC CUADRO

SUBCUADRO 4 CAMARAS



Nº CIRCUITO	E41	E42	E43	E44	E45	E46
SECCION (mm2)	1'5	35	16	10	2'5	10
DESTINO	ALUMB. EXTERIOR	CAMARA GRANDE	CAMARA PEQUEÑA	TC-1	TC-2	PUERTAS CÁMARAS

PROYECTO:
PROYECTO ELECTRICO DE ACTIVIDAD DE ALMACÉN DE HORTALIZAS

PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR 4

Nº PLANO:
6 / 7

AUTOR:
MIGUEL PUCHAL ZAFRA

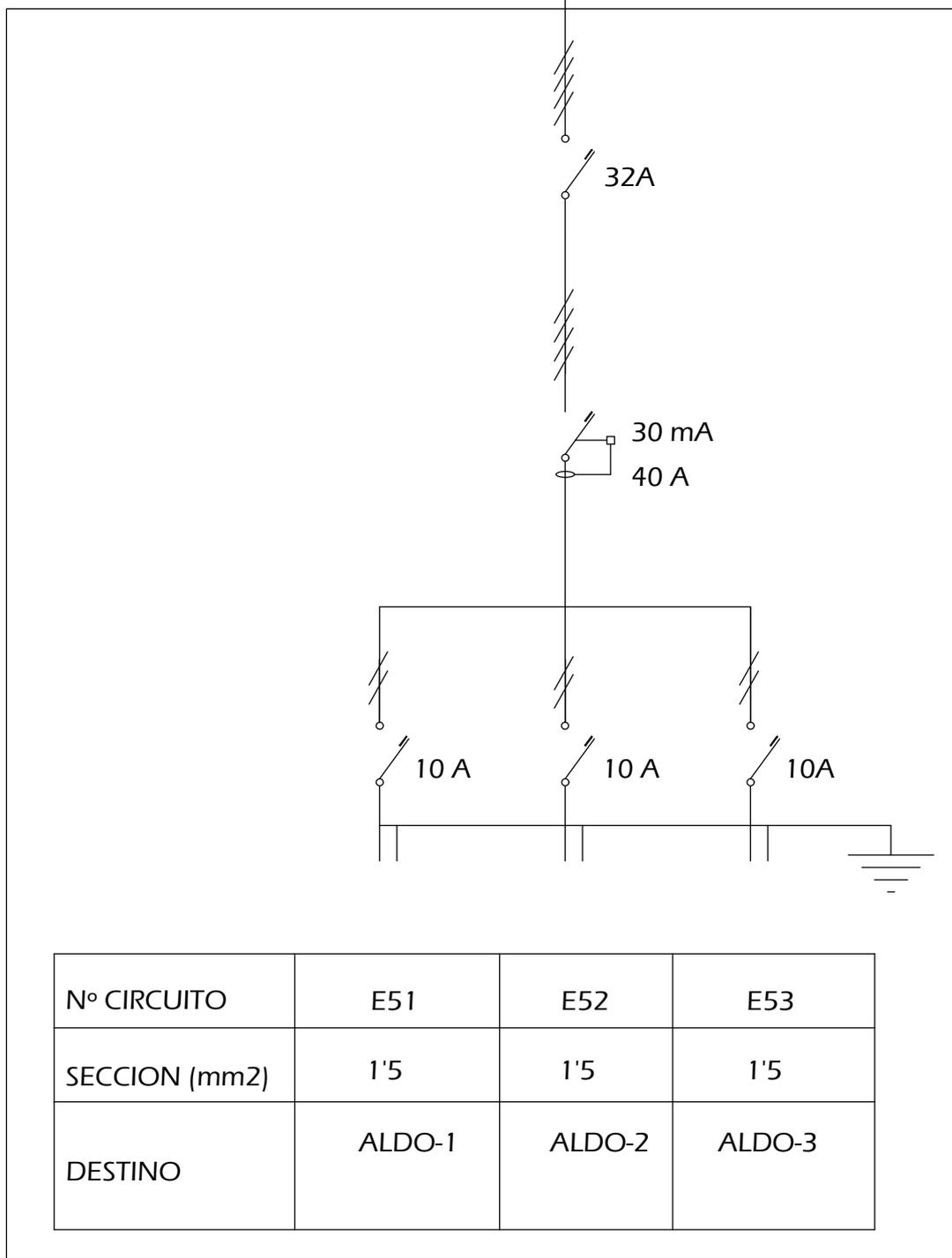
ESCALA:
SIN ESCALA

UNIDADES:
METROS

FECHA:
04/10/2021



SUBCUADRO 5



PROYECTO:
 PROYECTO ELECTRICO DE ACTIVIDAD DE ALMACÉN DE HORTALIZAS

PLANO:
 ESQUEMA UNIFILAR 5

Nº PLANO:
 7 / 7

AUTOR:
 MIGUEL PUCHAL ZAFRA

ESCALA:
 SIN ESCALA

UNIDADES:
 METROS

FECHA:
 04/10/2021

