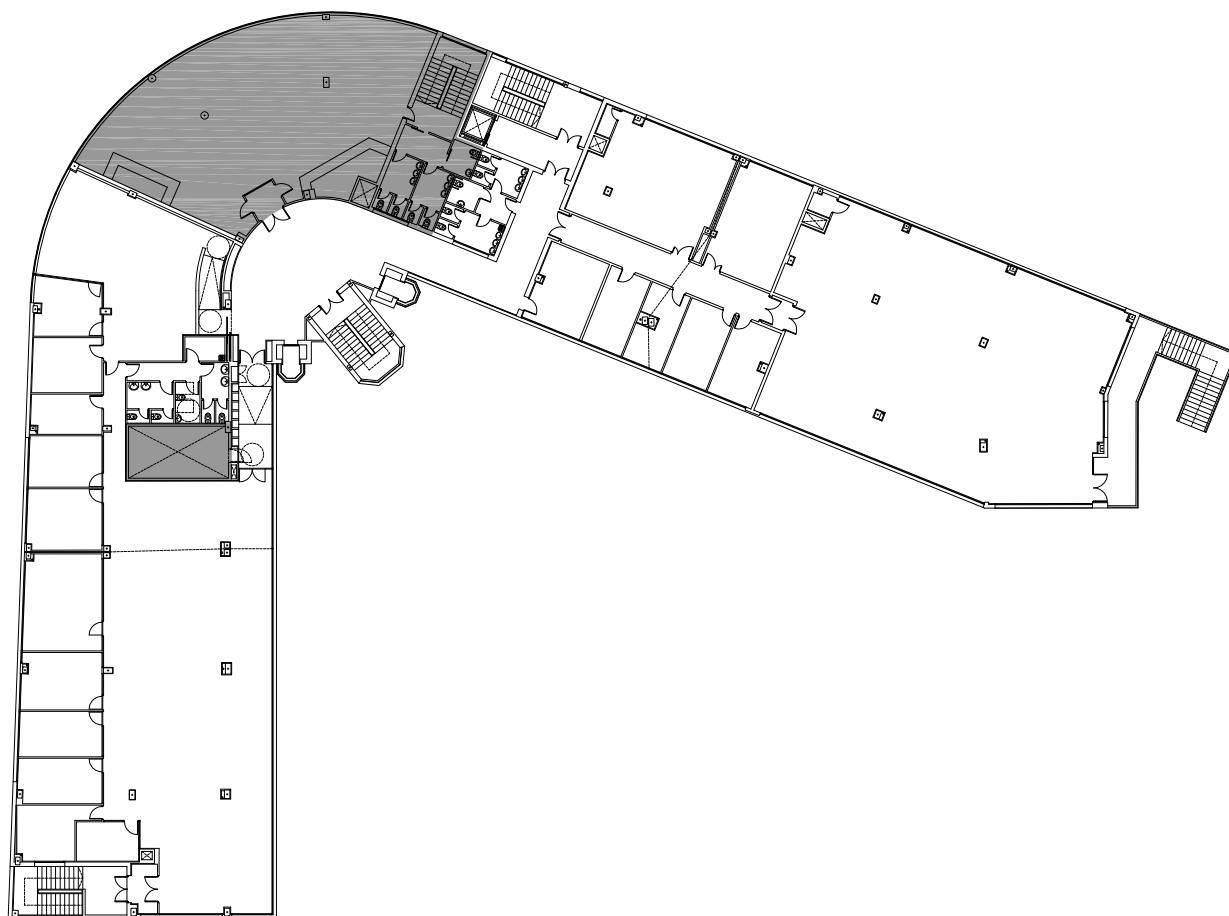


# MEMORIA



EL PROMOTOR:



PROYECTO:



ADAPTACIÓN DE LOCALES  
PARA OFICINAS

LOS ARQUITECTOS:

  
Álvaro Tanco López



EMPLAZAMIENTO:

AVDA. VIRGEN DE GUADALUPE Nº 41

LOCALIDAD:

CÁCERES

FECHA:

AGOSTO 2017

  
Manuel Béjar Cáneda

TANCO Y BÉJAR ARQUITECTURA S.L.

# Proyecto de adaptación de locales para oficina

Avda. Virgen de Guadalupe nº 41, Cáceres

## Índice

<b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>5</b>
<b>1.1. AGENTES</b>	<b>5</b>
<b>1.2. INFORMACIÓN PREVIA</b>	<b>5</b>
1.2.1. MARCO FÍSICO	5
1.2.2. MARCO URBANÍSTICO	6
<b>1.3. DESCRIPCIÓN DE LA OFICINA</b>	<b>10</b>
1.3.1. PROGRAMA DE USOS	10
1.3.2. PROGRAMA DE SUPERFICIES	11
1.3.3. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)	12
<b>1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO</b>	<b>12</b>
1.4.1. REQUISITOS BÁSICOS	12
1.4.1.1. SEGURIDAD	12
1.4.1.2. HABITABILIDAD	12
1.4.1.3. FUNCIONALIDAD	13
1.4.2. PRESTACIONES SUPERIORES	13
1.4.3. LIMITACIONES DE USO	13
<b>1.5. PLAZO Y PRESUPUESTO</b>	<b>14</b>
<b>2. MEMORIA CONSTRUCTIVA</b>	<b>15</b>
<b>2.1. TRABAJOS PREVIOS</b>	<b>15</b>
<b>2.2. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO</b>	<b>15</b>
<b>2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	<b>15</b>
<b>2.4. SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>17</b>
<b>2.5. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>24</b>
<b>2.6. SISTEMAS DE ACABADOS</b>	<b>26</b>
<b>2.7. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES</b>	<b>28</b>
2.7.1. PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD	28
2.7.2. PROTECCIÓN ANTI-INTRUSIÓN	29
2.7.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	29
2.7.4. INSTALACIÓN DE PARARAYOS	30

2.7.5. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD .....	30
2.7.6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.....	33
2.7.7. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	36
2.7.8. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS .....	39
2.7.8.1. EVACUACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	39
2.7.8.2. EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS.....	39
2.7.9. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN .....	41
2.7.10. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN .....	43
2.7.11. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA A.C.S. ....	47
2.7.12. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA .....	47
2.7.13. INSTALACIÓN DE REDES DE DATOS .....	47
<b>2.8. EQUIPAMIENTO .....</b>	<b>51</b>
2.8.1. APARATOS SANITARIOS .....	51
<b>3. CUMPLIMIENTO DEL CTE .....</b>	<b>52</b>
<b>3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE) .....</b>	<b>52</b>
3.1.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: BASES DE CÁLCULO.....	52
3.1.2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN .....	52
3.1.3. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: CIMIENTOS.....	52
3.1.4. ACCIÓN SÍSMICA: NSCE-02 .....	52
3.1.5. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL: EHE.....	52
3.1.6. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACERO .....	52
3.1.7. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: FÁBRICA.....	52
3.1.8. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: MADERA .....	52
<b>3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (SI) .....</b>	<b>53</b>
3.2.1. TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO.....	53
3.2.2. SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR .....	53
3.2.3. SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	55
3.2.4. SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES .....	55
3.2.5. SECCIÓN SI 4: DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	57
3.2.6. SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos .....	58
3.2.7. SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA .....	59
<b>3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (SUA) .....</b>	<b>60</b>
3.3.1. SUA-1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS .....	61

3.3.2. SUA-2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO .....	63
3.3.3. SUA-3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.....	64
3.3.4. SUA-4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR ILUMINACIÓN INADECUADA. ....	64
3.3.5. SUA-5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN .....	65
3.3.6. SUA-6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO .....	65
3.3.7. SUA-7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO .....	65
3.3.8. SUA-8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.....	66
3.3.9. SUA-9: ACCESIBILIDAD .....	66
<b>3.4. SALUBRIDAD (HS) .....</b>	<b>68</b>
3.4.1. HS-1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.....	68
3.4.2. HS-2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.....	68
3.4.3. HS-3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR .....	70
3.4.4. HS-4: SUMINISTRO DE AGUA .....	70
3.4.5. HS-5: EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. ....	72
<b>3.5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO (HR).....</b>	<b>78</b>
<b>3.6. AHORRO DE ENERGÍA (HE).....</b>	<b>83</b>
3.6.1. HE-0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO .....	83
3.6.2. HE-1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.....	83
3.6.3. HE-2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.....	90
3.6.4. HE-3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	109
3.6.5. HE-4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	110
3.6.6. HE-5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA .....	113
<b>4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES .....</b>	<b>114</b>
4.1. JUSTIFICACIÓN DEL DECRETO 8/2003: Reglamento de la Ley de promoción de la Accesibilidad en Extremadura .....	114
4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN MATERIA DE RUIDOS Y VIBRACIONES.....	115
4.2.1. OBJETO .....	115
4.2.2. TIPOS DE ACTIVIDAD Y HORARIOS. LÍMITE DE RUIDO.....	116
4.2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ORDENANZA PARA LA ACTIVIDAD .....	116
4.2.4. JUSTIFICACIÓN DE LA ORDENANZA PARA LA MAQUINARIA DE CLIMATIZACIÓN .....	118
4.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE PUBLICIDAD.....	121
4.4. JUSTIFICACIÓN DE LA ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE ACCESIBILIDAD.....	121
<b>5. ANEJOS A LA MEMORIA.....</b>	<b>131</b>

<b>5.1. ANEJO 1: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....</b>	<b>131</b>
<b>5.2. ANEJO 2: CÁLCULO DE INSTALACIONES .....</b>	<b>154</b>
5.2.1. ANEJO DE CÁLCULO DE ELECTRICIDAD .....	154
5.2.2. ANEJO DE CÁLCULO DE ILUMINACIÓN .....	158
5.2.3. ANEJO DE CÁLCULO DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN .....	159
<b>5.3. ANEJO 3: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>160</b>
5.3.1. EL PLAN DE CONTROL Y EL CTE.....	160
5.3.2. ELEMENTOS A CONTROLAR .....	165
5.3.3. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	174
5.3.4. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	181
<b>5.4. ANEJO 4: INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.....</b>	<b>199</b>
5.4.1. DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL .....	199
5.4.2. DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO .....	200
5.4.3. DB-HS SALUBRIDAD .....	201
5.4.4. DB- HE AHORRO DE ENERGÍA.....	204
<b>5.5. ANEJO 5: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS (Real Decreto 105/2008) .....</b>	<b>206</b>
<b>5.6. ANEJO 6: EFICIENCIA ENERGÉTICA.....</b>	<b>225</b>
<b>5.7. ANEJO 7: INFORME VIABILIDAD USOS DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CÁCERES .....</b>	<b>234</b>
<b>6. ÍNDICE DE PLANOS .....</b>	<b>235</b>

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1. AGENTES

El presente expediente recoge las obras necesarias para la adaptación de dos locales existentes para su utilización como Oficina.

Será de aplicación el CTE al tratarse de una obra de reforma en un edificio existente tal y como aparece tipificada en el artículo 2.3. del CTE en el capítulo 1 de su Parte Primera.

Se redacta la documentación por encargo de la sociedad mercantil CANAL DE ISABEL II Cáceres S.A., con C.I.F. A86488087 y domicilio en calle Virgen de Guadalupe, 20, de Cáceres.

Los autores del presente documento son los arquitectos:

- Manuel Béjar Cáneda      N° Colegiado COADE: 343511
- Álvaro Tanco López      N° Colegiado COADE: 344699

pertencientes a la Sociedad Mercantil TANCO Y BÉJAR ARQUITECTURA S.L.

### 1.2. INFORMACIÓN PREVIA

#### 1.2.1. MARCO FÍSICO

Los locales en los que se ubicarán las futuras oficinas en Cáceres de Canal de Isabel II Gestión, concesionaria del Servicio Integral del Agua en Cáceres, se encuentran en la planta primera de un edificio comercial de dos plantas que forma parte del Complejo Deportivo y de Ocio "El Perú", en Cáceres. Se trata de dos locales en bruto separados pero comunicados por las zonas comunes de circulación del edificio en el que se encuentran, que incluyen dos ascensores panorámicos y una escalera principal y otra de evacuación, así como aseos de planta para uso público.

El LOCAL 1 tiene una superficie útil de 684,80 m<sup>2</sup> y fachada principal hacia la calle Dionisio Acedo y hacia la plaza central del Complejo Deportivo "El Perú". Parte del local tiene un muro cortina abierto hacia la rotonda de intersección de Virgen de Guadalupe con Dionisio Acedo, y medianera con otro local en la misma planta dedicado al ocio. Tiene una altura libre de 3,40 m aproximadamente. Su acceso principal se realiza desde las zonas comunes de la planta y tiene otro, trasero, que comunica con una escalera de emergencia que dirige hacia la planta baja. Actualmente está en bruto y cuenta con acometida a las instalaciones generales del edificio.

El LOCAL 2 tiene una superficie útil de 575,05 m<sup>2</sup> y fachada hacia la avda. Virgen de Guadalupe y hacia la plaza central del Complejo Deportivo "El Perú". Tiene una altura libre de 3,40 m aproximadamente. Su acceso principal se realiza desde las zonas comunes de la planta y tiene otro, trasero, que comunica con una escalera de emergencia que dirige hacia la planta baja. Actualmente está en bruto y cuenta con acometida a las instalaciones generales del edificio.

## 1.2.2. MARCO URBANÍSTICO

El marco urbanístico que regula la intervención de reforma está definido por el Plan General Municipal de Cáceres. Serán de aplicación las normas y condiciones generales de la edificación establecidas en el mismo, particularizadas para Suelo Urbano.

El local se encuentra en planta primera del edificio existente que ocupa la esquina de la manzana urbana delimitada por la Avda. Virgen de Guadalupe y la calle Dionisio Acedo.

Esta manzana está rotulada como DOTACIONAL, concretamente Equipamiento Deportivo de titularidad pública.

### - COMPATIBILIDAD DE USOS:

Con efecto de consultar la viabilidad de la implantación de un Uso Oficinas en los locales del Centro El Perú, se solicitó informe de los servicios jurídicos del Excmo. Ayuntamiento de Cáceres, con resultado favorable (informe adjunto como ANEXO).

En resumen, conforme al artículo 4.7.8.3 del PGM, que regula el uso dotacional deportivo, se enumera alguno de los usos terciarios permitidos expresamente, que a modo de ejemplo nombra algunos "tales como", lo que es una relación de "numerus apertus" que además se concreta al decir "actividades terciarias en general", entre las cuales a la vista del artículo 4.5.2 del PGM que clasifica los usos terciarios debemos incluir los siguientes: Clase a) Comercial. **Clase b) Oficinas**. Clase c) Hotelero. Clase d) Recreativo, todos ellos en todas sus categorías.

Se considera que la complementariedad no significa que esas actividades deban tener un contenido deportivo o relacionado con él, sino que el propio PGM entiende que esos usos terciarios son un complemento a la actividad principal, y son complemento por la propia limitación que impone la norma, puesto que están limitados al 25% de la superficie, no pudiendo superarse este parámetro.

Además, el artículo 4.7.8.3 establece que deben estar integrados jurídica y funcionalmente con el uso principal, circunstancia que en opinión de los servicios jurídicos también se cumple puesto que forman parte del mismo proyecto edificatorio y de la misma concesión administrativa.

En nuestro caso, el uso a implantar corresponde a **OFICINAS**: actividades cuya función es prestar servicios administrativos en general. Dentro de éste particularmente:

Categoría 1ª: Oficina técnica: Cuando el servicio corresponde a actividades técnicas, de información, etc., realizado básicamente a partir del manejo y transmisión de información bien a las empresas o a los particulares, sean éstos de carácter público o privado.

Se incluyen en esta categoría actividades puras de oficina, así como funciones de esta naturaleza asociadas a otras actividades principales no de oficinas (industria, construcción o servicios) que consumen un espacio propio e independiente.

Asimismo, se incluyen oficinas de carácter público, como las de las Administraciones, Sedes de participación política o sindical, organizaciones asociativas, profesionales o religiosas.

## - CONDICIONES PARTICULARES DE LA CLASE OFICINAS

### 1. Condiciones

#### a) Condiciones de los locales

Las estructuras de la edificación, condiciones de ventilación e iluminación, seguridad contra incendios, salubridad, etc., cumplirán las medidas de seguridad y condiciones exigibles en virtud de la normativa sectorial y legislación aplicable, y específicamente en el Código Técnico.

A los efectos de la aplicación de las determinaciones que hagan referencia a la superficie, esta dimensión se entenderá como la suma de la superficie edificada de todos los locales en los que se produce la actividad de la oficina.

La documentación de solicitud de licencia deberá acompañar un Plan de Emergencia que prevea la adecuada evacuación de la totalidad de las piezas y locales, suscrito por técnico competente.

Se exigirá la presentación de los proyectos detallados de las instalaciones de iluminación y acondicionamiento de aire, que deberán ser aprobados por el Ayuntamiento, quedando estas instalaciones sometidas a revisión antes de la apertura del local y en cualquier momento.

En el supuesto de que no fuesen satisfactorias o no funcionaran correctamente, en tanto no se adopten las medidas correctoras oportunas, el Ayuntamiento podrá cerrar total o parcialmente el local.

#### b) Altura libre

La altura mínima de los locales será de doscientos ochenta (280) centímetros en las categorías 1ª y 2ª. En categoría 3ª se regirán por las determinaciones del uso residencial.

La zona de oficina situada en el Local 1 tiene 280 cm de altura libre y la del Local 2, 290 cm.

#### c) Circulación interior

El sistema de comunicación y circulación interior resolverá como mínimo las condiciones exigidas por la normativa municipal y supramunicipal aplicable en materia de seguridad y prevención de incendios, y cumplirá asimismo las condiciones exigidas en las normativas sectoriales aplicables.

En concreto, los edificios cuyo uso sea oficinas, cuya superficie sea superior a ciento cincuenta (150) metros cuadrados, cumplirán lo regulado por el Decreto 8/2003 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Promoción de la Accesibilidad en Extremadura, tal y como se especifica en su artículo 22.

#### d) Aseos

Los locales de oficina dispondrán de un (1) inodoro y un (1) lavabo hasta cien (100) metros cuadrados de superficie útil. Por encima de esa dimensión se instalarán con total independencia para cada sexo, y por cada doscientos (200) metros cuadrados adicionales se aumentará un inodoro y un lavabo adicionales.

Estas piezas deberán estar provistas de un vestíbulo previo de independencia.

En los edificios donde se ubiquen diversas oficinas podrán agruparse los aseos manteniendo el número y condiciones con referencia a la superficie total, incluidos los espacios comunes de uso público desde los que tendrán acceso.

En nuestro caso tenemos dos locales con dos zonas de aseo diferenciadas:

- Local 1, con una superficie útil de 652,15 m<sup>2</sup>, lo que implica la necesidad de 4 inodoros + 4 lavabos diferenciados por sexos. En el núcleo de aseos tenemos 5 inodoros + 5 lavabos, contando el accesible para minusválidos.
- Local 2, con una superficie útil de 660,05 m<sup>2</sup> (contando con las zonas comunes, ya que sus aseos están en las mismas), lo que implica la necesidad de 4 inodoros + 4 lavabos diferenciados por sexos. En el núcleo de aseos tenemos 5 inodoros + 7 lavabos, contando el accesible para minusválidos.

## - CONDICIONES GENERALES DE LA EDIFICACIÓN

### Condiciones de Volumen

#### a) Planta Baja

La altura libre mínima de planta primera se establece en doscientos cincuenta (250) centímetros, con independencia de las condiciones más restrictivas que se puedan derivar de su uso.

En nuestro caso tenemos 2,80 metros.

#### b) Elementos salientes

Los elementos salientes tales como zócalos, pilastras, gárgolas, parasoles y otros elementos semejantes fijos, se limitarán en su vuelo por las mismas disposiciones reguladoras de cornisas y aleros, respetando adicionalmente las siguientes limitaciones:

- En términos generales, los elementos salientes se admiten en planta baja siempre que den frente a calle de más de seis (6) metros de ancho y no sobresalgan más de un treintavo (1/30) de la anchura del vial. El vuelo de estos elementos no rebasará en ningún punto el máximo fijado para los cuerpos salientes correspondiente por el ancho de calle.
- En todo caso, las jambas de portadas y huecos y los zócalos, podrán sobresalir de la alineación hasta cinco (5) centímetros.
- Cuando, por normas sectoriales cuya aplicación resulte concurrente con la de esta Normativa, sea obligatorio que las puertas de planta baja abran hacia el exterior, deberán quedar remetidas en la fachada.
- Las rejas en planta baja no tendrán un vuelo superior a quince (15) centímetros.

#### c) Portadas y escaparates

Las portadas y escaparates no podrán sobresalir de la fachada más de diez (10) centímetros, pudiéndose tolerar que el saliente alcance hasta un uno por ciento (1%) de la anchura de la calle.

En el caso de que la anchura de la acera fuera inferior a ochenta (80) centímetros, queda prohibida la instalación de portadas y muestrarios en las fachadas recayentes a dicha acera. Las portadas o muestrarios en ningún caso podrán disminuir la superficie destinada a huecos de luz o ventilación.

#### d) Muestras y banderines

Deberán estar situados a una altura superior a doscientos cincuenta (250) centímetros, no pudiendo sobresalir más que el vuelo máximo autorizado para balcones y miradores, sin invadir, en ningún caso, el nivel del bordillo de acera. En nuestro caso está por encima de 2,65 metros y contenido en el plano de fachada.

Los anuncios cumplirán las condiciones estéticas de la zona, y los materiales en que estén ejecutados reunirán las mínimas condiciones de calidad.

### **Condiciones de Habitabilidad**

#### a) Ventilación

La ventilación de piezas y locales podrá resolverse mediante alguna de las siguientes soluciones, sin perjuicio de las limitaciones que se establecen para los distintos usos y, en su caso, en las normas zonales:

a) *Ventilación natural directa.* Mediante huecos abiertos o practicables directamente al exterior.

b) *Ventilación natural conducida.* Mediante conductos o elementos similares que, sin interposición de elementos mecánicos, comuniquen el local o pieza con el exterior, produciéndose la renovación del aire por la diferencia de presión existente entre el interior y el exterior.

c) *Ventilación forzada.* Mediante dispositivos mecánicos de impulsión o extracción de aire.

En todos los casos estos sistemas se regularán según la normativa del Código Técnico de la edificación y el Decreto 113/2009.

Con carácter general y salvo disposición en contrario de la regulación particular de los usos, cada una de las piezas habitables con ventilación natural dispondrá de una superficie practicable para ventilación de un tercio (1/3) de la de iluminación. El fondo máximo de la pieza contado a partir del hueco será de diez (10) metros.

En nuestro caso, la ventilación es directa, aunque también hay renovación de aire mecánica.

#### b) Iluminación

En todos los casos los sistemas de iluminación se regularán según la normativa del Código Técnico de la edificación y el Decreto 113/2009, así como por las regulaciones sectoriales que sean de aplicación.

Con carácter general y salvo disposición en contrario de la regulación particular de los usos, y con las salvedades indicadas en el Decreto 113/2009, las piezas y locales habitables dispondrán de iluminación natural, mediante huecos al exterior de superficie superior a un décimo (1/10) de su planta. El fondo máximo de la pieza contado a partir del hueco será de diez (10) metros.

En nuestro caso se cumplen estas condiciones.

### **Condiciones de las dotaciones de servicios**

#### a) Instalación de acondicionamiento de aire y ventilación

En edificios de nueva planta que tengan esta instalación, se preverá la ubicación de las instalaciones preferentemente en la cubierta de la edificación, con justificación en proyecto del impacto visual de la misma. Del mismo modo se preverán las canalizaciones necesarias para posibilitar la citada instalación, al

menos de aparatos independientes para cada vivienda, debidamente reflejadas en los proyectos constructivos.

Toda instalación de elementos exteriores para sistemas de refrigeración, calefacción o acondicionamiento de aire, no podrá sobresalir del haz exterior del paramento de fachada y deberá situarse convenientemente para que no perjudique la composición de la misma y para que éstos no resulten visibles desde la vía pública. Los desagües de dichas instalaciones deberán ser conducidos al interior del edificio.

Se prohíben expresamente los acondicionadores o extractores de aire que evacuen a la vía pública a una altura inferior a trescientos (300) centímetros sobre el nivel de la rasante de la acera, salvo casos excepcionales debidamente justificados y autorizados, en cuyo caso se dispondrán de manera que no produzcan molestias a los transeúntes, por aire, gotas, salientes, etc. En el estudio detallado que se presente al Ayuntamiento, deberá justificarse plenamente la solución de la instalación en patio o en fachada, de forma que los aparatos queden ocultos al exterior o se dispongan enrasados con el paramento de fachada, de manera que no se produzcan molestias. En todo caso la aprobación de cualquier instalación corresponde a los Servicios Técnicos del Ayuntamiento.

En nuestro caso, la instalación de ventilación y acondicionamiento de aire está en la cubierta del edificio existente en el que se ubican los locales.

### 1.3. DESCRIPCIÓN DE LA OFICINA

#### 1.3.1. PROGRAMA DE USOS

Como hemos comentado, la oficina de Canal de Isabel II Gestión está dividida en dos locales independientes que se comunican a través de la zona común de circulación del edificio en la que se ubican ascensores, escaleras y aseos de uso público. El acceso principal se realiza a pie de calle desde a esquina en la confluencia de Virgen de Guadalupe y calle Dionisio Acedo, comunicando con planta primera, donde se ubican las oficinas junto con otro local destinado a ocio nocturno.

La distribución de estancias en cada uno de los locales se ha hecho con criterios lógicos y funcionales, diferenciando 3 zonas principales en el conjunto:

- Zona 1 ATENCIÓN AL PÚBLICO, ubicada en el Local 1, frente a la zona de ascensores. Tiene acceso independiente para clientes, sectorizado con el resto del edificio mediante una compuerta cortafuegos y en ella encontramos la zona de atención directa, una zona de back office para gestiones más personalizadas, una sala de lectores (de uso eventual) y un despacho para coordinador/a de atención al público.
- Zona 2 OFICINA TÉCNICA Y ECONÓMICA, junto a la zona de atención al público, en el Local 1, con acceso independiente y comunicada con atención a través de un pasillo. Concentra los usos administrativos de gestión económica y técnica, así como despachos de dirección para gerencia, jefatura de áreas y coordinadores/as. También tiene un office para empleados y un despacho de atención a técnicos visitantes.

Entre ambas zonas encontramos aseos comunes, cuarto de limpieza y cuarto de comunicaciones con el SAI y el RACK de informática.

- Zona 3 SALAS COMUNES Y ARCHIVOS, ubicadas en el Local 2, donde se concentran una sala para el comité de empresa, una sala de juntas, un aula de formación, 4 archivos específicos y un gran archivo/almacén general.

Esta zona dispone de los aseos comunes de planta para su utilización.

### 1.3.2. PROGRAMA DE SUPERFICIES

<b>DIRECCIÓN ..... 72,80 m²</b>	<b>ATENCIÓN AL PÚBLICO ..... 135,00 m²</b>
GERENTE ..... 32,80 m²	ATENCIÓN DIRECTA..... 70,00 m²
JEFE ÁREA 1 (ECONÓMICA Y RR.HH.) ..... 20,00 m²	BACK-OFFICE..... 31,65 m²
JEFE ÁREA 2 (TÉCNICA) ..... 20,00 m²	COORDINADOR ATT. PÚBLICO ..... 16,60 m²
	SALA DE LECTORES ..... 16,75 m²
<b>ÁREA TÉCNICA Y ECONÓMICA..... 389,25 m²</b>	
COORDINADOR 1 (ECONÓMICO) ..... 16,40 m²	<b>ARCHIVO Y FORMACIÓN ..... 547,50 m²</b>
COORDINADOR 2 (REDES) ..... 16,40 m²	DISTRIBUIDOR ..... 28,20 m²
COORDINADOR 3 (PRODUCCIÓN)..... 16,40 m²	ARCHIVO TÉCNICO ..... 15,00 m²
DESPACHO POLIVALENTE ..... 10,70 m²	ARCHIVO SECRETARÍA ..... 13,55 m²
OFICINA ÁREA TEC. Y ECONÓMICA ..... 317,40 m²	ARCHIVO 1 ..... 16,80 m²
ACCESO 1 ..... 5,50 m²	ARCHIVO 2 ..... 16,40 m²
PASILLO 1 ..... 6,45 m²	SALA DE FORMACIÓN ..... 67,10 m²
	SALA DE JUNTAS ..... 37,20 m²
<b>SERVICIOS E INSTALACIONES..... 57,10 m²</b>	ARCHIVO GENERAL ..... 331,50 m²
SERVIDOR INFORMÁTICO ..... 12,20 m²	COMITÉ DE EMPRESA ..... 21,75 m²
PASILLO 2 ..... 5,80 m²	
ASEO 1 (FEMENINO)..... 8,10 m²	
ASEO 2 (ADAPTADO)..... 4,40 m²	
ASEO 3 (MASCULINO)..... 6,95 m²	
LIMPIEZA..... 4,25 m²	<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL..... 1.201,65 m²</b>
OFFICE..... 15,80 m²	<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA..... 1.363,10 m²</b>

### 1.3.3. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

El CTE es el marco normativo por el que se aseguran las exigencias básicas de calidad que deben de cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones para satisfacer las exigencias básicas de seguridad y habitabilidad, establece una serie de exigencias básicas para cada uno de los requerimientos básicos de seguridad y habitabilidad, dejando los requerimientos básicos relativos a la funcionalidad y los aspectos funcionales de los elementos constructivos a su normativa específica, en este caso la propia Normativa Urbanística de la población y la Ley de Accesibilidad Universal de Extremadura.

El proyecto que se desarrolla en el presente documento cumple todas las prescripciones y exigencias básicas que se recogen en dicha normativa.

## 1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

### 1.4.1. REQUISITOS BÁSICOS

#### 1.4.1.1. SEGURIDAD

Seguridad estructural: DB-SE

De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Seguridad en caso de incendio: DB-SI

De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Seguridad de utilización: DB-SU

De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

#### 1.4.1.2. HABITABILIDAD

Salubridad: DB-HS

Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

#### Protección frente al ruido: DB-HR

De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

#### Ahorro de energía y aislamiento térmico: DB-HE

De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

### **1.4.1.3. FUNCIONALIDAD**

#### Utilización

De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

#### Accesibilidad

De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

#### Acceso a los servicios

De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa propia.

### **1.4.2. PRESTACIONES SUPERIORES**

El proyecto no presenta prestaciones superiores a las exigidas por el CTE y el resto de normativa aplicable.

### **1.4.3. LIMITACIONES DE USO**

El local solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias o instalaciones a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

## 1.5. PLAZO Y PRESUPUESTO

El plazo de ejecución estimado para la realización de la obra es de 5 meses.

El Presupuesto de Ejecución Material estimado, tal y como recoge el documento Mediciones y Presupuesto, asciende a la cantidad de quinientos mil ochocientos cuarenta y cinco euros con sesenta y cuatro céntimos (500.845,64€).

Esta cantidad se verá incrementada con los gastos generales y beneficio industrial, así como el IVA correspondiente.

Cáceres, agosto de 2017

**LOS ARQUITECTOS**

Álvaro Tanco López

Manuel Béjar Cáneda

## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1. TRABAJOS PREVIOS

Antes del proceso constructivo se ejecutarán unas unidades de obra tendentes a la preparación del local existente para que sirva como soporte a la intervención propuesta. Dichas unidades comprenden trabajos de derribo y consolidación y se pueden resumir en:

- Demolición de tabiques, falsos techos y revestimientos existentes.
- Preparación y limpieza de todos los paramentos que no se demuelen, tanto interior como exteriormente, incluido el picado o raspado y regularización de dichos soportes.
- Levantado de carpinterías y cerrajerías exteriores existentes.
- Descubrimiento y desmontaje de instalaciones existentes.
- Carga y transporte de escombros a vertedero (ver Anexo de Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición RD 105/2008).

### 2.2. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Al tratarse de un proyecto de reforma inscrita en las obras recogidas por el Art.2.3. del CTE: Parte Primera no existe este sistema en el proyecto.

### 2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL

Como hemos mencionado este documento desarrolla un proyecto de reforma inscrito dentro de las obras recogidas por el Art.2.3. del CTE: Parte Primera. Estas obras de reforma no incluyen actuaciones en la estructura al no producir variación esencial en sistema estructural existente, por lo que se considera que no implican el riesgo de daños citado en el Art. 17.1.a) de la LOE.

Las nuevas cargas que se introducen en proyecto que provienen fundamentalmente de nuevos revestimientos y maquinarias se encuentran dentro de las previstas en el diseño inicial de la estructura del edificio en el que se encuentra el local.

Vamos a justificar que se encuentran dentro de los márgenes de seguridad que se tuvieron en cuenta en el cálculo de la estructura original del edificio y por tanto no es necesario realizar ningún refuerzo.

Contemplaremos los dos elementos estructurales afectados como son el forjado de suelo y el forjado de techo del local. En ambos casos se trata de forjados reticulares de hormigón 30+5 con casetones de hormigón.

### **Forjado de suelo**

Aunque los locales se encuentran en bruto, el proyecto original del Centro Deportivo “El Perú” previó unos usos en los mismos, concretamente el uso público y espectáculos, así como, revestimientos pesados similares a los que están prescritos en este proyecto.

La antigua norma AE-88 con la que se calculó, contemplaba una sobrecarga de cálculo de 500 Kg/m<sup>2</sup>. Actualmente el CTE en su DB-SE establece un valor de sobrecarga para zonas administrativas de 200 Kg/m<sup>2</sup>. En cuanto a los archivos y almacenes, utilizaremos este valor como consigna de manera que se establecerá este máximo como carga de almacenamiento, especificándolo en las instrucciones de uso y mantenimiento y en una placa que se instalará en los espacios destinados a este uso.

### **Forjado de techo**

Las cargas a considerar son dos, las puntuales provenientes del anclaje de instalaciones a la parte inferior del forjado de techo y el nuevo falso techo. En este último caso el nuevo falso techo sustituye a uno existente en algunas zonas por lo que no es necesario justificar su seguridad.

Para el caso de las cargas que transmiten las maquinarias de climatización, tenemos de nueva ejecución en el local objeto de proyecto:

- 13 unidades interiores de peso máximo 3,6 kg. cada una. (Ver ficha de características técnicas adjuntas como anexo).
- 9 unidades interiores de peso máximo 3 kg. cada una. (Ver ficha de características técnicas adjuntas como anexo).
- 1 unidad exterior de peso máximo 186 kg. (Ver ficha de características técnicas adjunta como anexo).
- 1 unidad exterior de peso máximo 285 kg. (Ver ficha de características técnicas adjunta como anexo).

El peso de las unidades interiores, teniendo en cuenta su dimensión en planta, supone un aumento mínimo de la carga permanente del techo, que en todo caso está dentro de la seguridad con la que fue calculada la estructura.

Las unidades exteriores se encuentran sobre una bancada en cubierta. Teniendo en cuenta las dimensiones de estas bancadas y su composición, suponen una sobrecarga adicional de unos 200 kg/m<sup>2</sup> en un ámbito localizado. Si descontamos el peso de la grava de protección de la cubierta que se va a retirar, unos 120 Kg/m<sup>2</sup>, el aumento de sobrecarga es de tan sólo 80 kg/m<sup>2</sup>.

Si las acciones totales de este forjado reticular son aproximadamente 800 Kg/m<sup>2</sup>, el aumento de sobrecarga supone sólo un 10% adicional, cantidad dentro de los márgenes considerados con el coeficiente de mayoración de cargas con el que se calculó dicho forjado (1,60).

## 2.4. SISTEMA ENVOLVENTE

Las actuaciones incluidas en este proyecto de acondicionamiento apenas afectan al sistema envolvente existente del local, salvo el cambio de las carpinterías metálicas exteriores e introducción de aislamiento térmico en los cerramientos exteriores. Nos limitamos a describir estos elementos existentes mejorados y justificar su adecuación a la normativa.

Seguiremos el siguiente esquema de envolvente que aglutina todas las tipologías constructivas del sistema existentes en la obra adaptados a los parámetros determinados en el CTE.

Al tratarse de una obra de reforma sólo se interviene en las siguientes envolventes:

Sobre rasante (SR)	Exterior (EXT)	1. fachadas	
		2. cubiertas	
		3. Suelos	
	Interior (INT)	Paredes en contacto con	4. espacios habitables 5. espacios no habitables
		Suelos en contacto con	6. espacios habitables 7. espacios no habitables

### 1. Fachadas

- Descripción del sistema:
  - Cerramiento existente: formado por ½ pie de ladrillo perforado con fachada ventilada realizada con perfilera metálica y revestida de piezas cerámicas. Cámara ventilada con aislamiento térmico proyectado (PUR). En esta actuación se le añadirá un trasdosado autoportante de placas de cartón-yeso laminado y pintura interior, y aislamiento térmico en la cámara interior del trasdorado (lana mineral).
  - Carpinterías exteriores sustituidas: se ha optado por perfiles de aluminio extrusionados de 1,5 mm de espesor medio, con rotura de puente térmico, oscilobatientes y fijos.
  - Vidrios de nueva ejecución: el tipo de acristalamiento hacia el exterior es vidrio tipo climalit con seguridad interior, formado por luna simple de 6 mm, cámara de argón de 16 mm y stadip 4+4 con lámina de butiral incolora. Dado el emplazamiento del edificio y las dimensiones de los huecos, queda asegurada la resistencia de los vidrios a la acción del viento.
  - Cerrajerías: en las fachadas del Local 1 se instalará una celosía exterior con lamas fijas de aluminio extrusionado para control solar.
- Comportamiento y bases de cálculo:
  - Seguridad Estructural: la solución existente cumple con las acciones gravitatorias, de viento y sismo que le son de aplicación según DB-SE-AE y transmite acciones que no superan las que se han tenido en cuenta en el cálculo del Sistema Estructural.

- o Seguridad en caso de incendio: esta solución cumple las condiciones para limitar el riesgo de propagación exterior del fuego según SI-2. La clase de reacción al fuego es superior a B-s3 d2. Se ha tenido en cuenta la distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios.
- o Seguridad de utilización y accesibilidad: Las fachadas no tienen elementos salientes a una altura inferior a 2,20 m. Las superficies acristaladas con área de riesgo de impacto cumplen lo expuesto en SUA-2. Todos los vidrios y puertas serán perceptibles.
- o Salubridad: en cuanto a protección contra la humedad (HS-1):

Zona Pluviométrica	Exposición al viento	Zona Eólica	Entorno	Grado de Impermeabilidad	Solución constructiva
IV	V3	B	E1	2	R1+C1

El cerramiento tiene un comportamiento superior a R1+C1.

El requerimiento de ventilación se justifica adoptando criterios aplicados en HS-2.

- o Protección frente al Ruido: Se justificará el cumplimiento del DB-HR, el Decreto de Ruidos y Vibraciones y la Ordenanza Municipal.
- o Ahorro de energía: HE-1 es de aplicación al tratarse de una reforma de local. HE-0 no es de aplicación ya que se trata de la reforma de un local situado en un edificio ya construido y no se incrementa la superficie construida existente inicialmente. Se justifica en apartado posteriores.
- o Diseño y otros: Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.

## 2. Cubiertas

- Descripción del sistema:
  - o Cubierta existente: del tipo invertida constituida por una capa de mortero ligero de espesor medio 10 cm. como formación de pendiente, tendido de mortero de cemento; imprimación asfáltica, lámina asfáltica totalmente adheridas al soporte, lámina geotextil; aislamiento térmico; lámina geotextil preparada para capa de solado (cubierta transitable en terrazas) o extendido de una capa de 5 cm. de grava de canto rodado (cubierta no transitable en azotea edificio).
  - o Falsos techos de nueva ejecución: metálico registrable de placas de aluminio perforado con velo acústico, registrable de placas de escayola o continuo de yeso laminado (con perforaciones acústicas o liso), según planos. En la cámara de los falsos techos se colocará un aislamiento térmico mediante manta flexible de lana mineral.
- Parámetros:
  - o Seguridad Estructural: se ha tenido en cuenta el peso de la solución de falso techo en la comprobación de la estructura.

- o Seguridad en caso de incendio: cumplirá las condiciones para limitar el riesgo de propagación exterior del fuego según SI-2. La clase de reacción al fuego es B<sub>ROOF</sub> (t1). La franja de comunicación con los elementos colindantes cumplirá EI-60 en sus 50 cm de contacto.
- o Seguridad de utilización y accesibilidad: No procede al no intervenir sobre la misma.
- o Salubridad: en cuanto a protección contra la humedad (HS-1), la solución constructiva cumple las exigencias del DB. Al tener una pendiente inferior a 30% necesita capa impermeable con la que cuenta.
- o Protección frente al Ruido: Se justificará en apartado posterior. Cumplirá el DB-HR.
- o Ahorro de energía: la solución elegida cumple el nivel de exigencia según HE-1 para una cubierta situada en la Zona Climática C4. (ver justificación HE-1).

Se han previsto en la cubierta las zonas donde se ubicarán las instalaciones de climatización y de producción de agua caliente sanitaria. Se han diseñado los sistemas de apoyo y anclaje de los equipos a la estructura soporte de tal forma que se evite lo deterioro o rotura de envoltorio impermeabilizante (solera elevada tipo CAVITI).

- o Diseño y otros: Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.

### 3. Suelos en contacto con el exterior

- Descripción del sistema: se refiere a los suelos que separan espacios habitables del exterior del edificio, es decir al forjado de planta primera y el solado y acabado del mismo.
  - o Cerramiento existente: forjado reticular de hormigón armado 30+5cms., con solado de granito sobre cama de arena en zonas comunes. Inferiormente el forjado está revestido con falso techo de escayola de 15mm.
  - o Solado incorporado en reforma:
    - i. Zonas de oficina (Local 1): Suelo técnico elevado autoportante, con baldosas de aglomerado de madera de alta densidad y revestimiento con cerámica porcelánica. Soportes de acero galvanizado con juntas de material plástico antiruido. En la zona en contacto con exterior se colocará una manta de lana mineral aislante en la cámara del suelo técnico. Previo a la instalación del suelo se nivelará el soporte.
    - ii. Zonas de salas (Local 2): solado de gres porcelánico adherido sobre capa de nivelación y soporte.
    - iii. Zonas de almacén (Local 2): solado de gres rústico sobre cama de arena.
- Comportamiento y bases de cálculo:
  - o Seguridad Estructural: la solución constructiva cumple las acciones aplicables al uso al que está destinado este subsistema, según DB-SE-AE. También se han tenido en cuenta el peso de todas

estas soluciones en la comprobación de la estructura, así como las sobre cargas de uso en cada caso.

- o Seguridad en caso de incendio: cumple las condiciones para limitar el riesgo de propagación interior del fuego según SI-1. La clase de reacción al fuego es E<sub>FL</sub> para las zonas ocupables. La solución elegida cumple estas exigencias.
- o Seguridad de utilización y accesibilidad: Los pavimentos elegidos cumplen SUA-1 con cuanto a imperfecciones o resaltos menores de 6 mm, resistencia al deslizamiento en función de su uso y situación y desniveles menores de 5mm o perforaciones en el pavimento menores de 15 mm de diámetro.
- o Salubridad: no tiene exigencias en cuanto a protección contra la humedad (HS-1) al no estar en contacto en el terreno.
- o Protección frente al Ruido: Se justificará en apartado posterior. Cumplirá el DB-HR.
- o Ahorro de energía: la solución elegida cumple el nivel de exigencia según HE-1 para suelos contra espacios exteriores situada en la Zona Climática C4. (ver justificación HE-1).
- o Diseño y otros: Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.

#### **4. Paredes en contacto con espacios habitables sobre la rasante**

- Descripción del sistema: Se incluyen en este apartado las paredes separadoras con los locales habitables y zonas comunes adyacentes.
  - o Solución existente: medio pie de ladrillo perforado tomado con mortero de cemento existente y enlucido de yeso o trasdosado de pladur hacia la cara exterior a nuestro local.
  - o Se incorporará en proyecto, con carácter general trasdosado autoportante de placas de cartón-yeso laminado y pintura interior, y aislamiento térmico en la cámara interior del trasdosado (lana mineral). En la separación con el local de ocio se instalará una barrera acústica labrando una pared de medio pie de ladrillo perforado con aislante interior de lana de roca de alta densidad.
- Comportamiento y bases de cálculo:
  - o Seguridad Estructural: la solución constructiva cumple las acciones aplicables al uso al que está destinado este subsistema, según DB-SE-AE y transmite acciones que no superan las que se han tenido en cuenta en las comprobaciones del Sistema Estructural.
  - o Seguridad en caso de incendio: la solución cumple las condiciones para limitar el riesgo de propagación interior del fuego según SI-1. Tiene una EI 180, superior a EI 90 por separar sectores de incendios. La clase de reacción al fuego es C-s2, d0 para paredes de zonas ocupables.
  - o Seguridad de utilización: se atenderá al indicado en DB SUA-2 para evitar el riesgo de impactos con elementos que puedan sobresalir de la pared en las zonas de uso común del edificio.
  - o Salubridad: no es de aplicación a este subsistema.

- o Protección frente al Ruido: Se justificará el cumplimiento del DB-HR, el Decreto de Ruidos y Vibraciones y la Ordenanza Municipal.
- o Ahorro de energía: HE-1 es de aplicación al tratarse de una reforma de local. HE-0 no es de aplicación ya que se trata de la reforma de un local situado en un edificio ya construido y no se incrementa la superficie construida existente inicialmente.
- o Diseño y otros: Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.

## 5. Paredes en contacto con espacios no habitables sobre la rasante

- Descripción del sistema: Se incluyen en este apartado las paredes separadoras con las cámaras de instalaciones existentes en el edificio.
  - o Solución existente: medio pie de ladrillo perforado tomado con mortero de cemento existente y enlucido de yeso.
  - o Se incorporará en proyecto, con carácter general trasdosado autoportante de placas de cartón-yeso laminado y pintura interior, y aislamiento térmico en la cámara interior del trasdosado (lana mineral).
- Comportamiento y bases de cálculo:
  - o Seguridad Estructural: la solución constructiva cumple las acciones aplicables al uso al que está destinado este subsistema, según DB-SE-AE y transmite acciones que no superan las que se han tenido en cuenta en el cálculo del Sistema Estructural.
  - o Seguridad en caso de incendio: la solución cumple las condiciones para limitar el riesgo de propagación interior del fuego según SI-1. Tiene una EI 180, superior a EI 90 por separar sectores de incendios. La clase de reacción al fuego es C-s2, d0 para paredes de zonas ocupables.
  - o Seguridad de utilización: se atenderá al indicado en DB SUA-2 para evitar el riesgo de impactos con elementos que puedan sobresalir de la pared en las zonas de uso común del edificio.
  - o Salubridad: no es de aplicación a este subsistema.
  - o Protección frente al Ruido: Se justificará el cumplimiento del DB-HR, el Decreto de Ruidos y Vibraciones y la Ordenanza Municipal.
  - o Ahorro de energía: HE-1 es de aplicación al tratarse de una reforma de local. HE-0 no es de aplicación ya que se trata de la reforma de un local situado en un edificio ya construido y no se incrementa la superficie construida existente inicialmente.
  - o Diseño y otros: Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.

## 6. Suelos en contacto con espacios habitables sobre la rasante

- Descripción del sistema: se refiere a los suelos que separan espacios habitables de espacios habitables inferiores (locales), es decir al forjado de planta primera y el solado y acabado del mismo.
  - Cerramiento existente: forjado reticular de hormigón armado 30+5cms., con solado de granito sobre cama de arena en zonas comunes. Inferiormente el forjado está revestido con falso techo de escayola de 15mm.
  - Solado incorporado en reforma:
    - i. Zonas de oficina (Local 1): Suelo técnico elevado autoportante, con baldosas de aglomerado de madera de alta densidad y revestimiento con cerámica porcelánica. Soportes de acero galvanizado con juntas de material plástico antiruido. Previo a la instalación del suelo se nivelará el soporte.
    - ii. Zonas de salas (Local 2): solado de gres porcelánico adherido sobre capa de nivelación y soporte.
    - iii. Zonas de almacén (Local 2): solado de gres rústico sobre cama de arena.
- Comportamiento y bases de cálculo:
  - Seguridad Estructural: la solución constructiva cumple las acciones aplicables al uso al que está destinado este subsistema, según DB-SE-AE. También se han tenido en cuenta el peso de todas estas soluciones en la comprobación de la estructura, así como las sobre cargas de uso en cada caso.
  - Seguridad en caso de incendio: cumple las condiciones para limitar el riesgo de propagación interior del fuego según SI-1. La clase de reacción al fuego es E<sub>FL</sub> para las zonas ocupables. Desde abajo, como techo del local inferior tiene una reacción al fuego de C-s2, d0. Al tratarse de un elemento delimitador de sectores de incendio se le exigirá una REI-120 (resistencia al fuego del forjado incluida). La solución elegida cumple estas exigencias.
  - Seguridad de utilización y accesibilidad: Los pavimentos elegidos cumplen SUA-1 con cuanto a imperfecciones o resaltos menores de 6 mm, resistencia al deslizamiento en función de su uso y situación y desniveles menores de 5mm o perforaciones en el pavimento menores de 15 mm de diámetro.
  - Salubridad: no tiene exigencias en cuanto a protección contra la humedad (HS-1) al no estar en contacto en el terreno.
  - Protección frente al Ruido: Se justificará en apartado posterior. Cumplirá el DB-HR.
  - Ahorro de energía: la solución elegida cumple el nivel de exigencia según HE-1 para suelos contra espacios habitables situada en la Zona Climática C4. (ver justificación HE-1).
  - Diseño y otros: Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.

## 7. Suelos en contacto con espacios no habitables sobre la rasante

- Descripción del sistema: se refiere a los suelos que separan espacios habitables de espacios no habitables (locales), es decir al forjado de planta primera y el solado y acabado del mismo.
  - Cerramiento existente: forjado reticular de hormigón armado 30+5cms., con solado de granito sobre cama de arena en zonas comunes. Inferiormente el forjado está revestido con falso techo de escayola de 15mm.
  - Solado incorporado en reforma:
    - i. Zonas de oficina (Local 1): Suelo técnico elevado autoportante, con baldosas de aglomerado de madera de alta densidad y revestimiento con cerámica porcelánica. Soportes de acero galvanizado con juntas de material plástico antiruido. Previo a la instalación del suelo se nivelará el soporte.
    - ii. Zonas de salas (Local 2): solado de gres porcelánico adherido sobre capa de nivelación y soporte.
    - iii. Zonas de almacén (Local 2): solado de gres rústico sobre cama de arena.
- Comportamiento y bases de cálculo:
  - Seguridad Estructural: la solución constructiva cumple las acciones aplicables al uso al que está destinado este subsistema, según DB-SE-AE. También se han tenido en cuenta el peso de todas estas soluciones en la comprobación de la estructura, así como las sobre cargas de uso en cada caso.
  - Seguridad en caso de incendio: cumple las condiciones para limitar el riesgo de propagación interior del fuego según SI-1. La clase de reacción al fuego es E<sub>FL</sub> para las zonas ocupables. Desde abajo, como techo del local inferior tiene una reacción al fuego de C-s2, d0. Al tratarse de un elemento delimitador de sectores de incendio se le exigirá una REI-120 (resistencia al fuego del forjado incluida). La solución elegida cumple estas exigencias.
  - Seguridad de utilización y accesibilidad: Los pavimentos elegidos cumplen SUA-1 con cuanto a imperfecciones o resaltos menores de 6 mm, resistencia al deslizamiento en función de su uso y situación y desniveles menores de 5mm o perforaciones en el pavimento menores de 15 mm de diámetro.
  - Salubridad: no tiene exigencias en cuanto a protección contra la humedad (HS-1) al no estar en contacto en el terreno.
  - Protección frente al Ruido: Se justificará en apartado posterior. Cumplirá el DB-HR.
  - Ahorro de energía: la solución elegida cumple el nivel de exigencia según HE-1 para suelos contra espacios no habitables situada en la Zona Climática C4. (ver justificación HE-1).
  - Diseño y otros: Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.

## 2.5. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Se definen en este apartado los elementos de particiones interiores, así como las carpinterías que forman parte de los mismos.

### 1. Tabiquería divisoria interior en oficina

- Descripción del sistema:
  - Tabiquería de placas de cartón-yeso laminadas sobre perfilera metálica 18+70+18, relleno con aislante de lana mineral.
- Comportamiento y bases de cálculo:
  - Seguridad Estructural: resistencia horizontal según DB SE para tabiques. La carga de estos tabiques se considerará como 1 KN/m<sup>2</sup> por la superficie construida.
  - Seguridad en caso de incendio: no existen exigencias de aplicación.
  - Protección frente al Ruido: no existen exigencias de aplicación.

### 2. Tabiquería divisoria interior con zonas húmedas

- Descripción del sistema:
  - Tabiquería de placas de cartón-yeso sobre perfilera metálica 18+70+18, placa en contacto con el local húmedo tipo WA, relleno con aislante de lana mineral.
- Comportamiento y bases de cálculo:
  - Seguridad Estructural: resistencia horizontal según DB SE para tabiques. La carga de estos tabiques se considerará como 1 KN/m<sup>2</sup> por la superficie construida.
  - Seguridad en caso de incendio: no existen exigencias de aplicación.
  - Protección frente al Ruido: no existen exigencias de aplicación.

### 3. Mamparas interiores en oficina

- Descripción del sistema:
  - Mampara modular mixta (1/5 panel ciego + 4/5 vidrio), con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de espesor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles de 45mm. rellena con lana de roca, 2 vidrios laminares de seguridad transparentes de 3+3 mm cada uno, con marco, cortina veneciana interior de 25 mm de lama y accionamiento manual, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfiles vistos superiores de 22x45 mm e inferiores de 65x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar.

- Comportamiento y bases de cálculo:
  - Seguridad Estructural: resistencia horizontal según DB SE para tabiques. La carga de estos tabiques se considerará como 1 KN/m<sup>2</sup> por la superficie construida.
  - Seguridad en caso de incendio: no existen exigencias de aplicación.
  - Protección frente al Ruido: no existen exigencias de aplicación.

#### **4. Tabiquería divisoria en salas y archivos pequeños**

- Descripción del sistema:
  - Tabiquería de placas de cartón-yeso laminadas sobre perfilera metálica 13+13+46+46+13+13, con doble aislante de lana mineral.
- Comportamiento y bases de cálculo:
  - Seguridad Estructural: resistencia horizontal según DB SE para tabiques. La carga de estos tabiques se considerará como 1 KN/m<sup>2</sup> por la superficie construida.
  - Seguridad en caso de incendio: no existen exigencias de aplicación.
  - Protección frente al Ruido: cumplirá las exigencias de paredes separadoras de distinto uso.

#### **5. Tabiquería divisoria archivo general**

- Descripción del sistema:
  - Fábrica de ½ pie de ladrillo perforado (LP) tomado con mortero de cemento y trasdosadas ambas caras con placas de cartón-yeso laminados y aislante.
- Comportamiento y bases de cálculo:
  - Seguridad Estructural: resistencia horizontal según DB SE para paredes separadoras.
  - Seguridad en caso de incendio: exigencia EI-180 al tratarse de una pared separadora de un local de riesgo especial alto.
  - Protección frente al Ruido: cumplirá las exigencias de paredes separadoras de distinto uso.

#### **6. Carpintería de acceso a locales, archivos y vestíbulos de independencia**

- Descripción del sistema:
  - Puertas metálicas lisas lacadas con protección contra incendios. Con posibilidad de contar con ventana (ojo de buey).
- Comportamiento y bases de cálculo:

- o Seguridad de utilización y accesibilidad: cumple las exigencias de SUA-2 que limita el riesgo de impacto con elementos fijos o practicables del edificio.
- o Seguridad en caso de incendio: Tendrán una resistencia al fuego EI<sub>2</sub>-60 para puertas de vestíbulos previos.

## 7. Carpintería de acceso a zona de atención al público

- Descripción del sistema:
  - o Puertas de vidrio corredera automática, protegida exteriormente con una compuerta metálica como protección contra incendios.
- Comportamiento y bases de cálculo:
  - o Seguridad de utilización y accesibilidad: cumple las exigencias de SUA-2 que limita el riesgo de impacto con elementos fijos o practicables del edificio.
  - o Seguridad en caso de incendio: Tendrán una resistencia al fuego EI<sub>2</sub>-60.

## 8. Carpintería interior

- Descripción del sistema:
  - o Puertas de paso abatibles, lisas macizas de madera melaminada en color, con precercos de madera de pino y galces y tapajuntas igualmente melaminados.
- Comportamiento y bases de cálculo:
  - o Seguridad de utilización: cumple las exigencias de SUA-2 que limita el riesgo de impacto con elementos fijos o practicables del edificio.
  - o Seguridad en caso de incendio: no existen exigencias de aplicación.
  - o Protección frente al Ruido: no existen exigencias de aplicación.

## 2.6. SISTEMAS DE ACABADOS

Se recogen aquí los revestimientos de nueva ejecución dentro de la obra de reforma.

### 1. Revestimientos exteriores

#### • Fachadas:

El revestimiento de fachada de nueva ejecución se realizará con mediante mortero monocapa de cemento maestreado, según despiece de planos.

Tendrá una reacción al fuego B-s3, d2 según DB-SI 2.

### 2. Revestimientos interiores

- **Aseos:**

- Vertical: Alicatados en paredes con gres porcelánico. Se utilizarán colores claros a determinar por la Dirección Facultativa en obra. Irán pegados con mortero cola sobre paramento.
- Horizontal: Falso techo desmontable de placa de escayola. Se colocará con estructura de perfilera semivista.

No hay parámetros determinantes según CTE.

- **Resto del local:**

- Vertical: revestimiento de paredes con pintura plástica de gran calidad.
- Horizontal: Combinación de falso techo desmontable de placas de aluminio perforado con velo acústico o placa de escayola, colocado con estructura de perfilera oculta. En zonas marcada en plano se ejecutará falsos techos continuos de placa de cartón yeso (perforado acústico o liso) acabado con pintura plástica de gran calidad. Se colocará con estructura oculta, las planchas perimetrales estarán separadas 5mm de los paramentos verticales y el relleno de las uniones se efectuará con pasta especial de escayola. Se incluyen las fajas y diseños del techo recogidas en planos.

No hay parámetros determinantes según CTE.

### 3. Solados

- **Aseos:**

- Baldosas de gres esmaltado para tráfico denso, antideslizantes pegadas a mortero de regularización.

Cumplirán las determinaciones de SU-1 en cuanto a resbaladidad y discontinuidades (cejas).

- **Oficinas (Local 1):**

- Baldosas de gres porcelánico para tráfico denso, en suelo técnico registrable.

Cumplirán las determinaciones de SU-1 en cuanto a resbaladidad y discontinuidades (cejas).

- **Salas (Local 2):**

- Baldosas de gres porcelánico para tráfico denso, pegadas a mortero de regularización.

Cumplirán las determinaciones de SU-1 en cuanto a resbaladidad y discontinuidades (cejas).

- **Archivos (Local 2):**

- Baldosas de gres rústico para tráfico denso, tomadas con mortero sobre cama de arena.

Cumplirán las determinaciones de SU-1 en cuanto a resbaladidad y discontinuidades (cejas).

- **Rampas:**

- Solado de granito abujardado para tráfico denso, tomadas con mortero sobre cama de arena.

Cumplirán las determinaciones de SU-1 en cuanto a resbaladidad y discontinuidades (cejas).

## 2.7. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

### 2.7.1. PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD

El sistema de acondicionamiento contra la humedad está incluido en el diseño de la envolvente exterior del edificio existente y aparece parcialmente descrito en aquellos sistemas constructivos.

La justificación de las soluciones constructivas contra la humedad responde a las exigencias del Documento Básico de Salubridad HS-1 Protección frente a la humedad, y está ampliamente justificado en el apartado de Justificación del CTE: Salubridad.

No obstante, para la definición constructiva de este sistema, a modo de resumen:

Elemento	Solución
FACHADAS	R1 +C1

#### Fachadas

En fachadas, la solución constructiva existente satisface las exigencias mínimas que le son atribuibles con la solución de solución de 1/2 pie de ladrillo perforado, aislante proyectado continuo exterior, revestido con aplacado de gres, cámara de aire con aislamiento de lana mineral y trasdosado autoportante de cartón-yeso.

Para la intervención en la misma se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones.

#### - Puntos singulares

En el **encuentro con las carpinterías**, se ha sellado la junta entre el cerco y el muro con un cordón que esta introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que queda encajado entre dos bordes paralelos.

Cuando la carpintería está retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se ha rematado el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se ha dispuesto un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se ha adoptado soluciones que producen los mismos efectos.

El **vierteaguas** tiene una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, es impermeable o se dispone sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolonga por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tiene una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas dispone de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba es de 2 cm como mínimo.

La junta de las piezas con goterón tiene la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

### 2.7.2. PROTECCIÓN ANTI-INTRUSIÓN

Las ventanas con abertura hacia espacios públicos o privados de distinta propiedad, están protegidos por vidrios de seguridad, siempre que la parte inferior de dicho hueco esté a una altura menor de 2,50 metros desde el suelo exterior.

La cerrajería es de aluminio lacado, según los planos de proyecto y van ancladas a las fachadas mediante precercos anclados con garras o pernos de anclaje que imposibiliten su retirada desde el exterior.

La puerta principal de acceso posee un vidrio de seguridad y una compuerta de seguridad que posibilita la clausura del local fuera del horario de apertura y funcionamiento del mismo.

### 2.7.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las exigencias y prestaciones de protección contra incendios del local se encuentran detalladas en el apartado de Cumplimiento del CTE: Seguridad contra incendios.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios, así como sus materiales, componentes y equipos cumplen lo que se establece en el "Reglamento de instalaciones de protección contra incendios RIPCI", en sus disposiciones complementarias, y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones de protección contra incendios requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de empresa instaladora.

Pasaremos a describir las instalaciones de protección contra incendios existentes en dicho apartado.

#### 1. Extintores portátiles

Se disponen extintores en número suficiente para que el recorrido real en cada planta desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m. Cada uno de los extintores tiene una eficacia mínima 21A-113B.

Los extintores se han dispuesto de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil; siempre que ha sido posible, se han situado en los paramentos de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentra a una altura sobre el suelo menor que 1,70 m.

#### 2. Instalación de bocas de incendio equipadas

El local dispone de instalación de BIES preexistente al superar los 500 m<sup>2</sup> de superficie construida. Este proyecto se limita a reubicar las mismas para hacerlas más accesibles en el nuevo uso.

#### 3. Columna seca

No es necesaria su instalación al ser la altura de evacuación menor de 24 m

#### 4. Hidrantes

Tiene que existir uno exterior en las inmediaciones del local.

## **5. Extinción automática**

No es necesaria su instalación al tener superficie menor de 1500 m<sup>2</sup>.

## **6. Instalación de detección y alarma**

Es necesaria su instalación al tener más de 2000 m<sup>2</sup> o 1000 m<sup>2</sup> de superficie construida respectivamente. También es prescriptiva su instalación en las zonas de riesgo especial alto.

### **2.7.4. INSTALACIÓN DE PARARAYOS**

Como se puede extraer del apartado Cumplimiento del CTE-SU: Seguridad de Utilización, Sección SU 8, no es necesaria la instalación de un pararrayos al tratarse de la reforma de un local.

### **2.7.5. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**

La instalación de electricidad que se ha proyectado tiene como objetivo establecer las condiciones técnicas y satisfacer las garantías de un suministro eléctrico de baja tensión del local. Tiene la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y bienes
- Asegurar el normal funcionamiento de la instalación sin perturbar otras presentes en el edificio.
- Contribuir a la fiabilidad técnica y eficiencia económica de las instalaciones del edificio.

Aplicando lo recogido en el REBT, se ha proyectado una instalación individual que parte desde la centralización de contadores, con una línea de derivación individual que comunica al cuadro principal del local. La previsión de estas líneas estará sujeta a lo que disponga la Compañía Suministradora de la zona.

## **GRADO DE ELECTRIFICACIÓN**

La tensión de servicio se preverá para 400/230v y la potencia necesaria estará de acuerdo con los cálculos justificativos en cada caso. La instalación se proyectará a partir de la derivación individual proveniente del cuarto de contadores hacia cada uno de los dos locales. Se ha propuesto dos contadores para evitar modificar la instalación de enlace existente en el edificio.

La potencia nominal instalada en la oficina es de 52 kW en el Local 1 y 17 kW en el Local 2. No es necesario el suministro de socorro ya que se trata de un local de reunión con una ocupación inferior a 300 personas, aunque sí se instalará un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI). El alcance del proyecto es desde la derivación individual desde la que se alimentarán los cuadros de distribución de las cargas de alumbrado y fuerza de los locales.

## **DERIVACION INDIVIDUAL**

Serán conductores aislados 0,6/1 kV de sección según cálculo bajo tubo o en canaleta superficial por patinillo, todo ello según ITC-BT-15.

Discurrirá bajo tubo empotrado e incombustible, disponiendo de cajas de registro con tapas desmontables o canaleta metálica en patinillo.

## CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

En él se alojan todos los dispositivos de seguridad, de protección y de distribución de las instalaciones interiores. Se colocarán en el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación.

En general, el encendido de todos los circuitos de zonas comunes y zonas diáfanas se realiza desde el cuadro de mando que los alimenta. En las dependencias se efectúa por medio de interruptores locales, con la ubicación indicada en los planos del Proyecto. En todas las zonas comunes se han distribuido los circuitos de forma alterna.

En su interior se colocará un interruptor general, diferenciales y varios PIA de corte para los circuitos interiores.

Los interruptores diferenciales tendrán capacidad de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación.

Los PIA tendrán unas características de interrupción de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores del circuito que protegen.

El esquema de dichos cuadros está recogido en el plano de esquema unifilar del proyecto.

La instalación en general estará realizada con tubo corrugado GP-5 empotrado cuando discurra en pared, o flexible y reforzado en el resto (por falso techo, suelo) con conductores aislados a 750 V.

## TOMA DE TIERRA

La puesta a tierra se establece principalmente, con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar, en asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

La instalación se realizará de acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-18.

## CANALIZACIONES ELECTRICAS

Para la distribución general de líneas se instalarán bandejas metálicas o de rejilla, preferentemente ranuradas, de sección adecuada para el cableado a distribuir y con espacio de reserva para posibles ampliaciones o modificaciones de la instalación, y la distribución de líneas a puntos concretos de la instalación se realizará bajo tubo.

Todo paso de canalizaciones eléctricas a través de sectores de incendio independiente se deberá efectuar de manera que no se disminuya el RF del elemento atravesado. Toda la distribución y dimensiones de las bandejas estarán de acuerdo con lo especificado en planos, pliego de condiciones y mediciones.

Para la perfecta identificación posterior de cada tipo de bandeja y qué tipo de cableado debe llevar, se deberán identificar perfectamente. Se tendrá en cuenta la unificación de soportes, los cuales se harán de las medidas necesarias para poder ubicar diferentes tipos de instalaciones.

Se instalará tubo PVC corrugado del tipo REFLEX, en las instalaciones empotradas y tubo rígido en las instalaciones de superficie. En las instalaciones vistas, como norma general y salvo indicación de la D.F., se usará tubo de PVC tipo GRISDUR en interiores y tubo metálico roscado en exteriores y zonas que así lo requieran.

Los diámetros de estos tubos estarán de acuerdo con el número de conductores que se vayan a alojar en ellos y de las secciones de los mismos, basándose su elección en las tablas de la Instrucción ITC-BT-21.

Todas las derivaciones y conexiones se realizarán dentro de cajas de derivación.

## CIRCUITOS INTERIORES

En los elementos de nueva ejecución que componen la instalación eléctrica se ha tenido en cuenta las prescripciones de carácter general que señala la instrucción ITC BT 28 del R.E.B.T. en cuanto a:

- Los aparatos que consumen más de 16 A se alimenta directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- En los locales donde se reúna el público, el número de líneas secundarios, es tal que el corte de corriente en cualquiera de ellas no afecta a más de la tercera parte del total de las lámparas instaladas en dichos locales, tal y como se observa en los esquemas de proyecto. Cada línea está protegida en su origen contra sobrecargas, cortacircuitos y, contra contactos indirectos.
- Las canalizaciones están constituidas por:
  - o Cables aislados no inferiores a 750 V (HO7Z1-k, Exzhellent de BICC General cable o Afumex de Pirelli), bajo tubos o canales protectores, empotrados.
  - o Cables de aislamiento 1000 V (RZ1-k 0,6/1 kV) canalizados en bandeja metálica provista de tapa o rejillas.
- Todos los cables tienen propiedades frente al fuego:

Cumplen con la norma UNE 21123, que es la que satisfacen desde el punto de vista eléctrico y dimensional.

  - o NO PROPAGADORES DE LA LLAMA- Según norma UNE 20432.-1 (IEC 332-1).
  - o NO PROPAGADORES DEL INCENDIO- Según norma IEE 383, IEC 332-3 y UNE 20432-3.
  - o BAJA EMISION DE HUMOS- Según normas UNE 21172 (IEC 1034).
  - o CERO HALOGENOS- Según norma UNE 21147 (IEC 754-1).

Estos cables están formados por conductores aislados, cubiertos por una mezcla especial a base de poliolefinas tales que cuando arden emiten gases de muy reducida corrosividad y toxicidad, y casi totalmente transparentes.

Los cables que alimenten a servicios considerados de emergencia estarán instalados además con cable resistente al fuego. Estos cables están fabricados con conductor de cobre de clase 1 ó 2, compactado según sección, y aislamiento a base de un compuesto especial, para garantizar su mantenimiento en servicio cuando se produce un incendio. La cubierta exterior es de color naranja y también incorpora un compuesto especial, exento de halógenos. Otra de sus características más destacadas es el cableado de conductores aislados identificados por coloración, en el caso de multipolares.

**Número mínimo de circuitos.** Ver esquema unifilar en planos.

**Tomas de tierra.** Se prevé la instalación de una toma de tierra general para el edificio donde se conectarán todas aquellas masas metálicas de tuberías y demás instalaciones cuando sus condiciones de instalación o clase de aislamiento así lo exijan.

Toda la red irá bajo tubo empotrado de PVC, estable hasta 60 grados y no propagador de llama, con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos, con posibilidad de registro. El cableado interior se realizará mediante conductores unipolares rígidos de cobre recocido, para tensión nominal de 750 V con aislamiento de PVC de color azul para conductores de neutro, negro o marrón para conductores de fase y bicolor amarillo-verde para conductores de protección.

Los interruptores de los cuartos de aseo irán situados en el exterior de los mismos y las tomas de corriente interiores guardarán las distancias de protección especificadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión.

## CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE ELECTRICIDAD

En el Anejo 2 se detalla el sistema de cálculo y un muestreo del dimensionado de algunos circuitos.

### 2.7.6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

La instalación de alumbrado del local responde a las necesidades de la propiedad de una iluminación adecuada para la zona de uso público y está orientada a los usuarios, cumpliendo los requerimientos de confort lumínico, requisitos visuales para las distintas actividades y la exigencia de eficiencia energética acorde con las exigencias del DB-HE: Ahorro energético en su exigencia 3, justificado en su correspondiente apartado.

## OFICINAS Y SALAS

Para la iluminación general de la oficina, despachos y salas de reunión se obtiene una iluminación de ambiente mediante luminarias LED empotradas en el falso techo o de superficie. Dadas las características de los mismos y su distribución regular, se obtienen niveles de iluminación adecuados para la actividad. Se completa esta iluminación mediante la edición de otras luminarias de menor entidad dispuestas para iluminar puntos concretos de la estancia para obtener una iluminación media mayor de 500 lx.

Todas estas luminarias incorporarán equipos electrónicos y luminarias LED de primera marca.

## ASEOS

En estas estancias se ha optado por empotrar en los falsos techos, aparatos downlights con lámparas LED sin reflector, pantalla antideslumbrante.

Con una disposición regular en planta se obtiene una iluminación media de 150 lx.

Todas las luminarias tienen lámpara de primera marca, y equipo eléctrico, con grado de protección IP44.

## ARCHIVOS

Para la iluminación de las salas destinadas a archivo/almacén se han propuesto luminarias estancas situadas a 2,80 m. del suelo. Dadas las características de los equipos y su distribución regular, se obtienen niveles de iluminación adecuados para la actividad, obteniéndose una iluminación media de 300 lx.

Principalmente se han utilizado luminarias estancas LED con protección IP65 en los espacios destinados a almacenaje con un valor VEEI menor de 4,0 W/m<sup>2</sup> para cada 100 lux.

Todas estas luminarias incorporarán equipos electrónicos y luminarias de primera marca.

## ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El alumbrado de emergencia tiene por objeto asegurar, aun faltando el alumbrado general, la iluminación de:

- o Rutas de evacuación.
- o Salidas y salidas de emergencia.
- o Puntos de seguridad: Extintores.
- o Cuadros eléctricos de distribución alumbrado.
- o Aseos.

El alumbrado de emergencia es alimentado por fuentes propias de energía, fundamentalmente por equipos autónomos (rectificador-batería). La entrada en funcionamiento de estos dispositivos de seguridad se producirá cuando la tensión de alimentación de la red de alimentación de la compañía suministradora desciende por debajo del 70-80% de la tensión nominal.

### Equipos Autónomos

El equipo autónomo utiliza la red para la carga y, estará distribuido uniformemente por todas las plantas, garantizando una iluminación media de 5 lux por toda la superficie.

Además, se dispone de un alumbrado de señalización que indicará todas las vías y salidas de evacuación del personal hacia el exterior del edificio.

Este alumbrado funcionará durante un mínimo de una hora y, estará previsto para entrar en funcionamiento al fallar el alumbrado general, o cuando la tensión de alimentación descienda por debajo del 70 % de su valor nominal.

La alimentación de estos equipos se realiza desde los cuadros secundarios, situados en las distintas plantas, conectados a los aparatos de mando y protección adecuados, con una intensidad máxima nominal de 10 A y repartidos como mínimo en dos circuitos independientes.

La instalación eléctrica, se realizará desde el cuadro secundario de planta, indicados anteriormente, mediante el empleo de conductores de aislamiento 750 V, canalizados con tubos protectores independientemente del resto de las instalaciones.

El número de puntos de luz y aparatos previstos, así como su emplazamiento, es el que viene reflejado en los planos de planta que se adjuntan.

#### Alumbrado de evacuación y de ambiente antipánico.

Todo el local está dotado de alumbrado de evacuación y alumbrado de ambiente antipánico:

- El alumbrado de evacuación garantiza el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación en todo momento cuando los locales están ocupados.
- El alumbrado ambiente anti-pánico evita todo riesgo de pánico y proporciona una iluminación adecuada que permita a los ocupantes del local identificar y acceder a las rutas de evacuación.

Ambos alumbrados están alimentados por dos fuentes de energía, una por red normal, y otra por fuente propia de energía y estarán constituidos por equipos autónomos (rectificador-batería), utilizando la red para la fuente de encendido normal y para su carga.

El alumbrado de evacuación debe proporcionar en los cuadros de distribución e instalaciones de protección de incendios una iluminación mínima de 5 lux.

El alumbrado especial ambiente anti-pánico debe proporcionar una iluminación mínima de 0,5 lux en toda el área considerada, desde el suelo hasta una altura de 2m.

Cuando el suministro habitual del alumbrado de señalización falle, o su tensión baje a menos del 70% de su valor nominal, la alimentación se realizará automáticamente al segundo suministro.

Las canalizaciones son independientes del resto de las instalaciones y mediante conductores de aislamiento 750 V, canalizados bajo tubos protectores.

Los aparatos serán de la marca Daisalux o similar, los cuales están homologados y cumplen la normativa UNE 20.392/20.062.93 y EN-60598.2.22.

#### **MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN**

Se establece un plan de mantenimiento preventivo de la instalación de iluminación que contempla las siguientes acciones:

- Reposición de las lámparas cuando se alcance su vida útil, se estima aproximadamente cada 6.500 horas las lámparas de bajo consumo, cada 17.000 horas las lámparas fluorescentes y cada 30.000 horas las lámparas LED.
- Limpieza de las luminarias, una vez al año.

- Limpieza de la zona iluminada, una vez al mes las zonas comunes.

Existirá también un mantenimiento correctivo consistente en reparaciones o sustituciones puntuales destinadas a corregir un fallo detectado.

### 2.7.7. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

#### PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

El agua de la instalación cumple lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano, en particular las determinaciones y exigencias recogidas en el DB-HS: Salubridad en su sección cuarta, HS-4: Suministro de agua.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos de **caudal y presión** que servirán de base para el dimensionado de la instalación. Dadas las características de la zona y de la edificación proyectada podemos estimar que la presión supera los 15 mdca. en el punto de consumo más desfavorable.

Los **materiales** que se utilizados en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, se ajustan a los siguientes requisitos:

- para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- 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;
- no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- 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.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Se han dispuesto **sistemas antirretorno** para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- después de los contadores;

- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

La instalación se ha calculado con un suministro a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico cumpliendo los caudales que figuran en la tabla 2.1. del DB-HS-4.

La instalación garantizará en los puntos de consumo una **presión mínima** debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

Como se trata de una instalación común del edificio completo, la describiremos brevemente haciendo hincapié en los elementos que influyen en los locales objeto de la intervención.

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El esquema de instalación responde al recogido en el apartado 3.1 de HS-4 Suministro de agua, tratándose de red con contador propio, según el esquema comentado, compuesta por la acometida, contador e instalación general existentes y la derivación individual del local.

La red de distribución horizontal de agua, comprende las tuberías trazadas desde el montante hasta cada punto de consumo.

Todos los tubos son de polietileno reticulado, con un diámetro adecuado de acuerdo con los indicados en los planos adjuntos teniendo en cuenta que todos ellos estarán fijados con soportes metálicos cada 2 metros para los tramos de ejecución superficial, con la protección correspondiente de acuerdo con la norma de edificación vigente, siendo estos soportes del tipo fijo, y del tipo móvil alternativamente.

Todos los conductos de la red, tanto los de agua fría como agua caliente, irán aislados térmicamente mediante coquillas de armaflex.

Esta red de distribución está equipada con válvulas de corte de bola para cada local húmedo para facilitar la intervención en caso de avería, y al comienzo de cada derivación.

Al final de cada ramal principal se dispone un purgador, y una válvula antiariete.

## INSTALACIÓN DE ACS

Tendrá las mismas características que las redes de agua fría.

La producción de ACS está confiada a una bomba de calor aerotérmica marca ARISTON, modelo NUOS PLUS 200, que dispone de acumulador de 200 litros.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m. En este caso no se dispone de red de retorno al no superar este límite.

## PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

### Puntos de consumo de alimentación directa

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 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

## MATERIALES

La instalación de fontanería se ejecuta con tubería de polietileno de alta densidad, desde la red general, con conducción diámetro según plano y presión de trabajo máxima de 15 atm, hasta los contadores y desde este punto hasta cada uno de los puntos de consumo, se utilizará igualmente tubería de polietileno, estancas a una presión mínima de 10 mdca. y máxima de 35 mdca.

Se realizará el trazado de la distribución interior, a partir de la llave de corte, horizontalmente a un nivel superior a 2,10 m. sobre el suelo, empotrada en los paramentos. Preferiblemente se realizará en los paramentos verticales, de tal modo que la separación entre canalizaciones de agua fría y caliente sea al menos de 5 cm. y la separación con cualquier trazado eléctrico sea de 30 cm. como mínimo.

Cuando la tubería atravesase muros o forjados, se recibirá con mortero de cal, manguito o tubo pasamuros de PVC con holgura mínima de 10 mm y se rellenará el espacio libre con masilla plástica.

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

## **DIMENSIONADO Y CÁLCULO**

La red ejecutada cumple el dimensionado atendiendo a las exigencias recogidas en HS-4. Para el cálculo de los componentes de la instalación se han empleado criterios y técnicas derivadas de la Hidráulica y Estadística.

### **2.7.8. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

Se incluyen en este apartado la instalación de evacuación de residuos sólidos y líquidos.

#### **2.7.8.1. EVACUACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Este apartado se refiere a los edificios de viviendas, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos sólidos ordinarios generados en ellos, todo ello según el DB-HS: Salubridad, en su sección 2: Recogida y evacuación de residuos. Para edificio o locales con otros usos se realizará por analogía con los criterios establecidos en el DB.

El edificio existente cuenta con local destinado a almacén de contenedores.

Análogamente, en la oficina, concretamente en el archivo técnico se destinará una zona para recogida y almacenaje de residuos de papelería y plásticos.

Estos espacios deben disponerse de tal forma que el acceso a ellos pueda realizarse sin que haya necesidad de recurrir a elementos auxiliares y que el punto más alto esté situado a una altura no mayor que 1,20 m por encima del nivel del suelo.

El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm. de los límites del espacio de almacenamiento debe ser impermeable y fácilmente lavable.

#### **2.7.8.2. EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS**

Este apartado hace referencia a la instalación de saneamiento del local que no tiene que cumplir las exigencias y características expuestas en el DB-HS: Salubridad, en su sección 5, HS5 Evacuación de Aguas al tratarse de una reforma de un local existente que no amplía sustancialmente el número o capacidad de los aparatos existentes. No obstante, se han observado algunas de las exigencias sobre todo en lo referente a materiales, elementos y dimensionado, utilizando un diseño similar al existente que no cumple con HS5.

Con carácter general se han dispuesto cierres hidráulicos en la instalación que impiden el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación tienen el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías son los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías se han diseñado de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

Se ha considerado que la instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

## SISTEMA DE EVACUACIÓN

Como la red de alcantarillado público de la población es única y el edificio existente posee un sistema mixto de evacuación con redes unitarias que se une en la acometida al alcantarillado se ha optado por continuar y acometer al mismo. La conexión se realiza con un sello hidráulico que impide el paso de olores entre las dos redes interiores. También se ha dispuesto de un sifón en todos y cada uno de los aparatos nuevos instalados.

El planteamiento general de evacuación del edificio hacia el exterior se hará a través de colectores colgados que recojan los bajantes de las plantas altas, descendiendo posteriormente a una red horizontal bien enterrada o bien colgada que discurre por techo de planta sótano o bajo su suelo, que recoge a su vez la evacuación del mismo, y acomete a la red de alcantarillado general.

Se describe a continuación la red de evacuación de las aguas residuales del edificio desde los aparatos sanitarios y puntos de recogida de agua de lluvia de la cubierta a las arquetas sifónicas y desde aquí a la red de alcantarillado general. Todos los elementos en ella contenidos cumplirán las condiciones establecidas para los elementos en el apartado 3.3. del HS-5. La evacuación de aguas pluviales se hace por la misma red y no es intervenida en esta actuación.

Las uniones de los colectores de los diferentes aparatos con las bajantes tendrán la mayor inclinación posible y nunca menor de 45°.

Las conducciones de aguas fecales y pluviales son de material plástico PVC, y sus diámetros previo cálculo se indican en plano correspondiente a SANEAMIENTO. El saneamiento de los diversos aparatos se realiza en PVC rígido termoplástico, de espesor uniforme y superficie interior lisa, según norma UNE 53.114 y será de serie B., están colocados tomados con bridas metálicas con pendientes indicadas que en ningún caso será menos que 1%.

Las derivaciones horizontales del aparato sanitario a la bajante son también de PVC con una pendiente mínima de 2 ó 4%.

Todos los bajantes y colectores existentes que discurren por el local se aislarán acústicamente mediante la colocación de mantas de lana de roca envolviendo a los mismos.

## DIMENSIONADO Y CÁLCULO

El dimensionado de la red existente se realizó con criterios de la normativa derogada por el Código Técnico. Para los nuevos elementos se ha dimensionado la red atendiendo a las exigencias recogidas en HS-5. Para el cálculo de los componentes de la instalación se han empleado criterios y técnicas derivadas de la Hidráulica y Estadística. El método empleado es el de Unidades de Descarga. Los diámetros resultantes están en los correspondientes planos de saneamiento.

### 2.7.9. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

La instalación de ventilación de este proyecto no cumplirá las características y exigencias del DB-HS: Salubridad en su sección 3: HS3-Calidad del aire interior al no tratarse de locales destinados a viviendas, trasteros o garajes.

No obstante, en este caso las distintas estancias que componen la oficina tendrán que cumplir las condiciones de ventilación que le son de aplicación tras la entrada en vigor del PGM de Cáceres y las condiciones de calidad y renovación de aire exigibles por la aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Deberá quedar permanentemente garantizada la renovación total de aire de estos locales, mediante la dotación de la reglamentaria ventilación forzada acorde con la naturaleza de la actividad a desarrollar, con un mínimo de 5 renovaciones por hora.

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN

En general, se dispondrá de un sistema general de **ventilación mecánica** con las siguientes características:

- el aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello vestíbulos, vestuarios, etc. deben disponer de aberturas de admisión; los aseos y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso;
- en los locales de grandes dimensiones se dispondrán rejillas de extracción e impulsión con redes de conductos independientes para ambas, conectadas con los extractores recuperadores de calor situados en cubierta. La impulsión se podrá realizar incorporando el aire tratado a las unidades interiores de climatización.
- cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro.
- las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 100 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm;

- los conductos de extracción no pueden compartirse con locales de otros usos salvo con los trasteros.

Los locales con admisión deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

## CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La **ventilación general** se llevará a cabo mediante conductos, para aspirar el aire viciado; y conectados a una caja de extracción (con recuperación de calor) conectada a una rejilla en cubierta.

Las **aberturas** de admisión que comunican el local directamente con el exterior, las mixtas y las bocas de toma deben estar en contacto con un espacio exterior suficientemente grande, como es el caso.

Las aberturas de paso están confiadas a la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.

Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior deben disponerse de tal forma que se evite la entrada de agua de lluvia o estar dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.

Las bocas de expulsión deben situarse separadas horizontalmente 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana), y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual.

Las bocas de expulsión deben disponer de malla antipájaros u otros elementos similares.

En el caso de **ventilación mecánica**, la boca de expulsión debe disponer de un aspirador mecánico, pudiendo compartirlo con varios conductos de extracción.

Los **conductos** tienen sección uniforme y carecen de obstáculos en todo su recorrido. También tienen un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque.

Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SI1.

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

Los **aspiradores mecánicos** deben disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Las **ventanas y puertas exteriores** que se dispongan para la ventilación natural complementaria deben estar en contacto con un espacio que tenga las mismas características que el exigido para las aberturas de admisión.

Esta instalación se describe en el apartado posterior de climatización, pues está ligado a él por las exigencias recogidas por el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios.

## 2.7.10. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

### OBJETO

El objeto del presente apartado es definir las partes que componen la instalación de climatización, para el acondicionamiento del edificio objeto de este proyecto. Este apartado establece y justifica las condiciones técnicas de ejecución de esta instalación. En cuanto a los parámetros de cálculo considerados, son los que se exponen en los apartados de cumplimiento del RITE y Código Técnico de la Edificación.

### EXTENSIÓN DEL PROYECTO

El proyecto contempla las instalaciones de climatización de los locales con destino a oficina. Constará de varias salas a climatizar:

- Zona de oficina técnica y económica.
- Zona de atención al público.
- 10 despachos.
- 1 sala de formación.
- 1 sala de juntas.
- 1 sala para comité de empresa

Para la climatización de las salas se ha optado por una solución a base de 2 equipos autónomos sistema de Volumen de Refrigerante Variable con varias unidades interiores y 1 equipo autónomo mediante Split de pared para la sala del servidor informático.

- Equipo VRV 1: Climatizará la zona de oficina y atención al público, así como los despachos, con un total de 19 unidades interiores.
- Equipo VRV 2: Climatizará la sala de formación, la sala de juntas y el comité de empresa.
- Equipo de Split de pared: Climatizará únicamente la sala del servidor de informática.

### CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SISTEMA

El sistema de climatización adoptado se ha elegido en función de las características constructivas y de utilización del mismo, lo cual requiere reunir los siguientes requisitos principales:

- Capacidad frigorífica y calorífica de acuerdo con las necesidades del local, con objeto de alcanzar unas adecuadas condiciones de confort.
- Adecuados niveles de ventilación y acústicos.
- Simplicidad en futuro mantenimiento y conducción
- Sistemas modulares de tratamiento, control y maniobra
- Capacidad de respuesta rápida ante puestas en marcha y acciones solares.

A las anteriores características se deben añadir las que corresponden a un edificio donde se pretende realizar una inversión ponderada que permita reducir gastos futuros, todo lo cual exige las siguientes características:

- Correcta respuesta funcional con criterios actualizados y modernos de aplicación.
- Previsión de fácil realización del futuro mantenimiento, tanto preventivo, como correctivo.
- Consideración de criterios de seguridad funcionales, de incendios, pasivos, etc.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA ADOPTADO

Para la climatización de la zona de oficina y atención al público se ha previsto la instalación de 19 cassetes que se ubicarán falso techo, tal como se observa en los planos correspondientes. Estarán conectados a una unidad exterior de expansión directa condensada por aire situada en la cubierta del edificio sobre una bancada ejecutada a tal fin, lo que permite su mantenimiento adecuado.

La zona de salas de reunión, juntas y comité de empresa utiliza un sistema similar independiente. Un total de 4 cassetes de techo y una unidad exterior de menor dimensión.

Por último, se proyectó un equipo autónomo mediante split de pared para la climatización de la sala servidor de informática.

Estos equipos se han seleccionado en función de la potencia requerida, tanto de frío como de calor. Los equipos seleccionados son adecuados para instalación en interior y estarán dotados de ventiladores axiales o centrífugos.

La distribución a las distintas salas se realizará por medio de una red de tubería frigorífica aislada, realizándose el aporte de aire a cada una de las salas por medio de las unidades interiores del sistema.

La renovación de aire se realizará mediante una red de conductos que aportará aire a las unidades interiores o a rejillas de impulsión próximas a la máquina.

El retorno de extracción se realizará por medio de rejillas de aluminio, dimensionadas a tal efecto, y realizándose dicho retorno por medio de una red de conductos.

Dos unidades de extracción con intercambiador de calor tomarán el aire exterior y lo mezclarán con el de extracción para garantizar la renovación de aire interior desde la cubierta, y expulsándolo por las zonas indicadas en planos.

Como se ha comentado las unidades seleccionadas serán de tipo compacto para ubicación en interiores.

El sistema previsto mantendrá la temperatura ambiente a un nivel confortable, sin fluctuaciones, autorregulando su potencia de enfriamiento o calentamiento, en función de la temperatura de consigna fijada.

## CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

La aportación de aire exterior para ventilación se ha calculado en función de un ratio de caudal por persona que es función del uso del área, zona o servicio a tratar.

El cálculo de los niveles de ventilación del edificio se ha realizado de acuerdo con lo que se establece en la IT 1.1.4.2 "Exigencia de calidad de aire interior" y UNE-EN 13779 "Ventilación de edificios no residenciales".

Debido a que el uso del edificio es el de OFICINA, la categoría de la calidad del aire interior (IDA), que se deberá alcanzar será como mínimo la de IDA-2, aire de buena calidad.

Este aire será tratado y debidamente filtrado antes de su entrada en cada sala en el correspondiente equipo climatizador situado en falso techo y desde el cual se distribuirá a las salas.

En el local se dispondrá de una red de bocas de extracción conectadas a una caja de extracción situada en cubierta que dispondrá de los filtros correspondientes para garantizar la calidad del aire.

Al tener un caudal de aire expulsado superior a 0,5 m³/s es necesaria la instalación de dispositivos de recuperación de calor en el aire de extracción.

## CONDICIONES ACÚSTICAS

Dado el uso del edificio, tiene especial relevancia la incidencia de la contaminación acústica en el mismo producido por las máquinas e instalaciones. Es por ello que en las soluciones planteadas se han tenido en cuenta estos condicionantes con el fin de minimizar las posibles fuentes de ruido.

Se ha tenido un especial cuidado en las velocidades de los fluidos, tipos de soportes y distancias entre los mismos para tuberías y conductos, anclajes y sustentación y nivelación de máquinas, etc.,

Los equipos se han seleccionado para trabajar en velocidad media-baja, ubicándolos en zonas anexas los espacios habitables cuando ha sido posible, o en cubierta, con objeto de disminuir la incidencia del ruido en dichos espacios.

## DESCRIPCIÓN DE EQUIPAMIENTO

Está prevista la instalación de:

- 1 máquina de VRV con condensadora axial exterior, bomba de calor inverter, de la marca SAMSUNG, modelo DVM-S AM220JXVAGH/EU, con potencia frigorífica de 61.600w. y calorífica de 69.300w. De la misma cuelgan las siguientes unidades interiores:
  - 7 x Unidad interior de cassette 360º, marca SAMSUNG modelo DVM-S AM045KN4DEH/EU o similar de expansión directa, de potencia nominal de 4.500 / 5.000 W, válida para montaje múltiple en sistemas Volumen de Refrigerante Variable Inverter
  - 2 x Unidad interior de cassette 360º, marca SAMSUNG modelo DVM-S AM056KN4DEH/EU o similar de expansión directa, de potencia nominal de 5.600 / 6.300 W, válida para montaje múltiple en sistemas Volumen de Refrigerante Variable Inverter
  - 1 x Unidad interior de cassette 360º, marca SAMSUNG modelo DVM-S AM071KN4DEH/EU o similar de expansión directa, de potencia nominal de 7.100 / 8.000 W, válida para montaje múltiple en sistemas Volumen de Refrigerante Variable Inverter

- 2 x Unidad interior de cassette de 1 vía, marca SAMSUNG modelo DVM-S AM017HN1DEH/EU o similar, de expansión directa, de potencia nominal de 1.700 / 2.000 W, válida para montaje múltiple en sistemas Volumen de Refrigerante Variable Inverter
- 1 x Unidad interior de cassette de 1 vía, marca SAMSUNG modelo DVM-S AM022HN1DEH/EU o similar, de expansión directa, de potencia nominal de 2.200 / 2.500 W, válida para montaje múltiple en sistemas Volumen de Refrigerante Variable Inverter
- 1 x Unidad interior de cassette de 1 vía, marca SAMSUNG modelo DVM-S AM028HN1DEH/EU o similar, de expansión directa, de potencia nominal de 2.800 / 3.200 W, válida para montaje múltiple en sistemas Volumen de Refrigerante Variable Inverter
- 4 x Unidad interior de cassette de 1 vía, marca SAMSUNG modelo DVM-S AM036HN1DEH/EU o similar, de expansión directa, de potencia nominal de 3.600 / 4.000 W, válida para montaje múltiple en sistemas Volumen de Refrigerante Variable Inverter
- 1 x Unidad interior de cassette de 4 vías, marca SAMSUNG modelo DVM-S AM015HNNDEH/EU o similar, de expansión electrónica, de potencia nominal de 1.500 / 1.700 W, válida para montaje múltiple en sistemas Volumen de Refrigerante Variable Inverter
- 1 máquina de VRV con condensadora axial exterior, bomba de calor inverter, de la marca SAMSUNG, modelo DVM-S AM080JXVAGH/EU, con potencia frigorífica de 22.400w. y calorífica de 25.200w. De la misma cuelgan las siguientes unidades interiores:
  - 2 x Unidad interior de cassette 360°, marca SAMSUNG modelo DVM-S AM071KN4DEH/EU o similar de expansión directa, de potencia nominal de 7.100 / 8.000 W, válida para montaje múltiple en sistemas Volumen de Refrigerante Variable Inverter
  - 1 x Unidad interior de cassette 360°, marca SAMSUNG modelo DVM-S AM090KN4DEH/EU o similar de expansión directa, de potencia nominal de 9.000 / 10.000 W, válida para montaje múltiple en sistemas Volumen de Refrigerante Variable Inverter
  - 1 x Unidad interior de cassette de 1 vía, marca SAMSUNG modelo DVM-S AM056HN1DEH/EU o similar, de expansión directa, de potencia nominal de 5.600 / 6.300 W, válida para montaje múltiple en sistemas Volumen de Refrigerante Variable Inverter
- 1 máquina de Split de pared con condensadora axial exterior, bomba de calor inverter, de la marca SAMSUNG, modelo AC035MNADKH/EU con potencia frigorífica de 3.500w. y calorífica de 4.000w.

Se completa el sistema con dos recuperadores de calor de ventilación para garantizar las renovaciones de aire contempladas en el RITE.

- Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, marca S&P modelo CADT-N D45AV, en la zona de oficinas
- Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, marca S&P modelo CADB-N D30AV, en la zona de salas de reunión

Las características de las máquinas están detalladas en el anejo de cálculo de climatización.

## JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL RITE

Las instalaciones de climatización del presente proyecto se han diseñado teniendo en cuenta, en todo momento, la normativa vigente en materia de ahorro de energía. A continuación, pasamos a indicar los criterios generales y parámetros de diseño considerados en relación con esta materia y de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios aprobado por el RD 1027/2007, de 20 de Julio de 2.007.

Se hace mención expresa a aquellos apartados del Reglamento que no han sido abordados anteriormente en el resto de capítulos de esta Memoria.

Se justifica su cumplimiento en apartados posteriores.

### 2.7.11. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA A.C.S.

El DB-HE: Ahorro de Energía en su Sección 4, HE-4 Contribución solar mínima de ACS, establece la necesidad de dotar al edificio de una instalación de ACS por energía solar térmica.

En el caso que nos ocupa, el local cuenta con una **instalación de energía renovable** (bomba de calor aerotérmica para la producción de agua caliente sanitaria), por lo que según lo establecido en el apartado 2.2.1.4 del mencionado DB HE4, no será necesario implementar una instalación de ACS por energía solar térmica. Se justifica en un apartado posterior correspondiente al HE4.

### 2.7.12. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

No es necesaria la instalación de placas solares fotovoltaicas al no estar el local objeto de proyecto dentro de los supuestos de aplicación de contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

### 2.7.13. INSTALACIÓN DE REDES DE DATOS

El local contará con instalación básica de datos conectada a la instalación común de telecomunicaciones del edificio.

## DESCRIPCIÓN DE LA RED

Tiene dos niveles de red:

#### 1. Red de Interconexión

La red de Interconexión, no objeto de este proyecto, interconecta la red LAN del local con las acometidas, cableado, equipamiento de los operadores de telecomunicaciones de acceso a Internet, así como, con los servidores de base de datos, aplicaciones, gestión y mantenimiento de red.

#### 2. Red Horizontal

La Red Horizontal conecta el Switch con las Tomas Terminales (TT) de usuario. Los elementos que constituyen la red horizontal son los siguientes:

- La canalización del tendido de cables.
- El conmutador o Switch que interconecta los segmentos de red.
- Las líneas de cable.
- Las tomas terminales de usuario.
- Los latiguillos de conexión (tanto de los elementos de red como de equipos de usuarios).

## CABLE PAR TRENZADO

El cable par trenzado se configura por pares de hilos trenzados. Este trenzado mantiene estable las propiedades eléctricas a lo largo de toda la longitud del cable y reduce las interferencias creadas por los hilos adyacentes.

Existen tres tipos de cable par trenzado:

- No apantallado (UTP, Unshielded Twisted Pair)

Consta de uno o más pares trenzados, aislados con un recubrimiento plástico, no incorpora pantalla metálica. Este cable posee una menor protección frente a interferencias electromagnéticas externas y es flexible y manejable para la instalación.

- Apantallado (STP, Shielded Twisted Pair)

Consta de Pantalla metálica que rodea los pares trenzados protegiéndolos frente a interferencias electromagnéticas.

- Pantalla Global (FTP, Foiled Twisted Pair)

Consiste en hilos de cobre aislados por una cubierta plástica y torzonada entre sí. Debido a que puede haber acoples entre pares, estos se trenzan con pasos diferentes.

El cableado horizontal que se instalará será por sus características específicas **cable par trenzado UTP Categoría 6** que soporte el estándar 1000BaseTX (Gigabit Ethernet).

El cable está constituido por cuatro pares trenzados identificados de cuatro colores distintos: azul, verde, naranja y marrón.

Cada línea entre el Switch y la toma terminal de usuarios será continua, sin empalmes y la distancia máxima permitida entre el Switch y la toma será de 90 metros.

Para optimización del parámetro NEXT del cable éste deberá tener separador interno en cruz (cross filled) entre los cuatro pares.

El cable cumplirá la normativa ISO11801:2002 Clase E.

## SWITCH10/100/1000 DE 24/16 PUERTOS

El Switch debe estar dotado de, como mínimo, las siguientes funcionalidades:

- Control de flujo: El Switch, en modo Full Dúplex, permite proteger a los usuarios frente a posibles pérdidas de datos durante la transmisión en la red. Cuando están conectados a una tarjeta LAN (en un servidor o PC) que soporte control de flujo, y cuando el buffer de datos está por llenarse, el Switch envía una señal al PC indicando tal situación. Luego, el PC demora la transmisión hasta que el buffer se haya liberado y sea posible el envío de más información.
- Agregación de puertos: Ofrece la posibilidad de poder combinar desde 2 hasta 8 puertos y transformarlos en un ancho de banda de alto rendimiento, a través de una conexión Switch to Switch o una conexión Switch to Servidor.
- VLAN's: El Switch cuenta con soporte de VLANs, PortVLAN y VLANTagging, para extender el dominio de Broadcast y el tráfico en segmentos de red, mejorando el rendimiento y facilitando la administración de la red. Además, cómo un mecanismo de seguridad, las VLANs pueden restringir el acceso a diferentes segmentos de red, creando subredes independientes unas de otras. Adicionalmente y con la característica de soporte de IEEE 802.1Q VLAN Tagging, es posible la interconexión con Switches de otras marcas, posibilitando la creación de VLANs interswitches.
- Estándares: El Switch deberá ser compatible con IEEE 802.3 10 BASE T, 802.3u 100 BASE TX, 802.3ab 1000 BASE T, 802.3z Gigabit Ethernet (fibra) y 803.3x control de flujo. El Switch está equipado para autonegociar velocidades a 10 Mbps, 100 Mbps y 1000 Mbps.

## CONECTORES DE RED CAT 6 (RJ45)

El conector de formato RJ45 recibe la señal del cable de pares trenzados para establecer comunicación con el equipo del usuario, mediante el latiguillo.

Los conectores deben cumplir con los requisitos de conformidad de Categoría 6 de la TIA y estar sintonizados con precisión con los valores del conector de los latiguillos de conexión para lograr un rendimiento óptimo. Dicho rendimiento puede medirse in situ en el canal.

Los conectores se utilizan para la terminación del cable (montaje del conector en el cabo del cable). Existen diferentes tipos de conectores: en los sistemas de telefonía, de transmisión de datos y de redes informáticas los conectores que más se utilizan son los de tipo RJ11 (telefónico), RJ12 (telefónico) y RJ45 (informático). La designación "RJ" se refiere a las configuraciones denominadas generalmente USOC; "Códigos Universales de órdenes de Servicio" (Universal Service Ordering Codes) y significa "conector registrado" (Registered Jack).

Los conectores de la serie RJ están compuestos por la caja, fabricada en plástico transparente y cuchillas de contacto, de distintas configuraciones. Las cuchillas de contacto están recubiertas con un revestimiento dorado para conseguir las mejores características físicas de conectorizado. La categoría del conector se determina según la cantidad de oro del revestimiento.

La estructura del conector Hyperline de la categoría 6, con disposición de los conductores en dos niveles, reduce significativamente las interferencias cruzadas al realizar la terminación del cable.

## CAJAS DE CONEXIÓN /ADAPTADOR DE MECANISMOS

Materiales:

- Caja de conector: policarbonato claro UL 94V-0.
- Contactos del conector: aleación de cobre con revestimiento de oro (50 micro pulgadas) en las superficies del contacto.
- Latiguillo: cable trenzado de categoría 6, 4 pares, 23 AWG, cubierta de PVC.

Prestaciones:

- Conforme a las especificaciones de componentes de Categoría6 de TIA/EIA-568-B.2-1.
- Auditoría externa de componentes.
- Montaje del cable catalogado UL.
- Calibrado para 750 inserciones de conector.
- Conforme a FCC parte 68, subparte F e IEC 60603-7.

## PLACAS DE TOMA

- Para conectores RJ45 Cat.6 tipo Keystone en versiones UTP, conectores VF45 y módulos multimedia (BNC,ST,SC,LC,etc.) en la misma placa de pared.
- Disponible en 2 y 4 puertos.
- Espacio para colocación de etiquetas de acuerdo a TIA/EIA 606-A.
- Listado UL94-V.

## LATIGUILLOS DE CABLE CAT6

El latiguillo se compone de un cable de cuatro pares trenzados y dos conectores RJ45 en los extremos. Permite la conexión desde el conector de la caja de datos hasta el ordenador u otro equipo.

Los latiguillos utilizarán un proceso de conexión que mantenga la integridad del par desde el punto de salida de la cubierta del cable hasta el punto de conexión del contacto. El conector está sintonizado con los valores centrales de parámetro NEXT para conectores de-embedded de la TIA.

## ARMARIO RACK DE MONTAJE

Se utilizará el armario rack de la oficina actual, trasladado a su ubicación definitiva. Está dotado de carriles de montaje vertical ajustables para equipos de 19" y tomas suco con toma directa desde SAI.

## CANALIZACIONES

Todo el recorrido del cableado de datos, desde su salida hasta la toma final, transcurrirá obligatoriamente por canalización, de tal forma que ningún hilo transcurra suelto por ningún tramo de todo el recorrido, ni tendrá contacto directo con materiales de obra, yeso, ladrillo, hormigón, hierros, cristal o cualquier superficie que pueda dañar la estructura del mismo.

Para los sistemas de acometida, se usarán los patinillos o canalizaciones verticales u horizontales comunes al resto de servicios instalados en el edificio, pero salvaguardando las distancias y teniendo canalizaciones de uso exclusivo para el sistema de cableado estructurado.

Todas las recomendaciones sobre esta parte están basadas en la normativa EIA/TIA569-A sobre Espacios y Canalizaciones para Telecomunicaciones en Planta Interna y la normativa EIA/TIA758 sobre Canalizaciones para Telecomunicaciones en Planta Externa propiedad del Cliente.

A continuación, se describen las canalizaciones que constituirán la infraestructura donde se alojará el cableado de la red del local:

- Canalización por Suelo Técnico: será por el suelo técnico registrable disponible en el local por donde discurrirá el mayor porcentaje de la instalación. Para el tendido de cables utilizaremos bandejas metálicas portacables de rejilla. Las Bandejas Portacables son un sistema de apoyo rígido continuo diseñado para el soporte y distribución de cables eléctricos, para cableado estructurado, redes de computación, telefonía, etc.
- Canalización Vertical: las subidas que se tengan que realizar desde el suelo técnico se llevarán a cabo con tubo corrugado de PVC.

## 2.8. EQUIPAMIENTO

### 2.8.1. APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada color blanco tipo Roca o similar, con grifería de latón cromado de resistencia mínima 49 Kg/mm<sup>2</sup> y permitirá la mezcla de agua fría y caliente en los grifos de bañeras, lavabos, bidés, lavaderos y fregaderos, regulable por el usuario.

Cáceres, agosto de 2017

**LOS ARQUITECTOS**

Álvaro Tanco López

Manuel Béjar Cáneda

### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

#### 3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

##### 3.1.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: BASES DE CÁLCULO

No procede.

##### 3.1.2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

No procede.

##### 3.1.3. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: CIMIENTOS

No procede.

##### 3.1.4. ACCIÓN SÍSMICA: NSCE-02

No procede.

##### 3.1.5. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL: EHE

No es de aplicación al carecer el proyecto de elementos estructurales de hormigón de nueva ejecución.

##### 3.1.6. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACERO

No es de aplicación al carecer el proyecto de elementos estructurales de acero de nueva ejecución.

##### 3.1.7. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: FÁBRICA

No es de aplicación al carecer el proyecto de elementos estructurales de fábrica de nueva ejecución.

##### 3.1.8. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: MADERA

No es de aplicación al carecer el proyecto de elementos estructurales de madera de nueva ejecución.

## 3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (SI)

### 3.2.1. TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto <sup>(1)</sup>	Tipo de obras previstas <sup>(2)</sup>	Alcance de las obras <sup>(3)</sup>	Cambio de uso <sup>(4)</sup>
Acondicionamiento	Reforma	Reforma total	Sí

<sup>(1)</sup> Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

<sup>(2)</sup> Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...

<sup>(3)</sup> Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

<sup>(4)</sup> Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

### 3.2.2. SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

#### 1. Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1. En nuestro caso tenemos dos sectores de incendios independientes comunicados con la zona común del edificio que constituye otro sector:

Sector	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	
	Norma	Existente		Norma	Existente
<b>Sector 1</b>					
Local 1	2.500	724,55	Administrativo y Pública concurrencia	EI-90	EI-120
Oficinas y Despachos					
<b>Sector 2</b>					
Local 2	2.500	609,95	Pública concurrencia y almacenes	EI-90	EI-120
Salas y Archivos					

- (1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
- (2) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.
- (3) Los techos tendrán una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

## 2. Locales de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección.

Local o zona	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Nivel de riesgo (1)	Vestíbulo de independencia (2)		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) (3)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Archivo General	>400 m <sup>3</sup>	960	ALTO	Si	Si	EI-180 (2EI <sub>2</sub> 45-C5)	EI-180 (2EI <sub>2</sub> 60-C5)

(1) Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.

(2) La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.

(3) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

No es de aplicación el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI) en el almacén porque la carga de fuego total es inferior a 3.000.000 MJ.

## 3. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

Situación del elemento	Revestimiento (1)			
	Techos y paredes (2)(3)		Suelos (2)	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes del edificio	C-s2, d0	C-s2, d0	E <sub>FL</sub>	E <sub>FL</sub>
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	B-s1, d0	B <sub>FL</sub> -s1	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (4), suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B-s3, d0	B <sub>FL</sub> -s2 (5)	B <sub>FL</sub> -s2 (5)

(1) Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.

(4) Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.

(5) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

### 3.2.3. SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

#### 1. Distancia entre huecos

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Fachadas					Cubiertas	
Distancia horizontal (m) <sup>(1)</sup>			Franja vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Existente	Norma	Existente	Norma	Existente
Mismo edificio	>0,50	1,00	>1,00	1,20	0,50 EI-60	-

(1) La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo  $\alpha$  que forman los planos exteriores de las fachadas:

Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia  $d$  puede obtenerse por interpolación

$\alpha$	0° (fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
$d$ (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

#### 2. Propagación superficial

Con el fin de limitar el riesgo de propagación superficial en fachadas con arranque accesible al público y en cubiertas en general, se establecen las siguientes condiciones:

	Clase de reacción al fuego
Fachada (acabado exterior e interior de cámaras ventiladas)	B-s3, d2

### 3.2.4. SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

#### 1. Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

- En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup> contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

- Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m<sup>2</sup> y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
- El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.
- Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
- Se ha calculado la ocupación en función de lo recogido en el DB-SI-3. Los aseos tienen una ocupación de 3 m<sup>2</sup>/pax. La zona de vestíbulo de Pública Concurrencia, 2 m<sup>2</sup>/pax, las oficinas 10 m<sup>2</sup>/pax y los almacenes 40 m<sup>2</sup>/pax.

Recinto, planta, sector	Uso previsto <sup>(1)</sup>	Sup. útil (m <sup>2</sup> )	Dens. Ocup. <sup>(2)</sup> (m <sup>2</sup> /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas <sup>(3)</sup>		Recorridos de evacuación <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> (m)		Anchura de salidas <sup>(5)</sup> (m)	
					Norm.	Exist.	Norm.	Exist.	Norm.	Exist.
Sector 1	Administrativo	654,15	Variable	99 p	1	2	25/50	24/49	0,80	1,80
Sector 2	Pub. Conc.	547,50	Variable	78 p	1	2	25/50	24/26	0,80	1,80

<sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

<sup>(2)</sup> Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.

<sup>(3)</sup> El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.

<sup>(4)</sup> La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

<sup>(5)</sup> El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

## 2. Protección de las escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección. Las escaleras de este proyecto son las preexistentes del propio edificio y no se actúa sobre ellas.

- Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

- Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Escalera	Sentido de evacuación (asc./desc.)	Altura de evacuación (m)	Protección <sup>(1)</sup>		Vestíbulo de indep. <sup>(2)</sup>		Anchura <sup>(3)</sup> (m)		Ventilación			
			Nor.	Proy.	Nor.	Proy.	Nor.	Proy.	Natural (m²)		Forzada	
Principal	Descendente	3,15	P	P	No	No	1,30	1,50	1,00	3,00	-	-
Evacuac.	Descendente	3,15	EP	EP	Si	Si	1,00	1,50	1,00	3,00	-	-
Local 1	Descendente	3,15	P	P	No	No	1,30	1,50	1,00	Libre	-	-
Local 2	Descendente	3,15	P	P	No	No	1,00	1,80	1,00	Libre	-	-

<sup>(1)</sup> Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección:

No protegida (-); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

<sup>(2)</sup> Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.

<sup>(3)</sup> El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de esta Sección.

### 3. Vestíbulos de independencia

Los vestíbulos de independencia cumplirán las condiciones que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las condiciones de ventilación de los vestíbulos de independencia de escaleras especialmente protegidas son las mismas que para dichas escaleras.

Vestíbulo de indep. <sup>(1)</sup>	Recintos que acceden al mismo	Resistencia al fuego del vestíbulo		Ventilación				Puertas de acceso		Distancia entre puertas (m)	
		Nor.	Proy.	Natural (m²)		Forz. (cm²)		Norma	Proy.	Norma	Proy.
				Nor.	Proy.	Nor.	Proy.				
Archivo General	L.R. Alto	EI-120	EI-180	-	-	-	-	2×EI <sub>2</sub> C30	2×EI <sub>2</sub> C60	0,50	0,80

### 4. Control del humo de incendio

NO PROCEDE.

#### 3.2.5. SECCIÓN SI 4: DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Hidrantes Exteriores		Rociadores automáticos de agua	
	Norm.	Proy.	Norm.	Proy.	Norm.	Proy.	Norm.	Proy.	Norm.	Proy.	Norm.	Proy.
Sector 1	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No
Sector 2	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No

### 3.2.6. SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

#### 1. Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

Anchura mínima libre (m)		Altura mínima libre o gálibo (m)		Capacidad portante del vial (kN/m²)		Tramos curvos					
						Radio interior (m)		Radio exterior (m)		Anchura libre de circulación (m)	
Norma	Exist.	Norma	Exist.	Norma	Exist.	Norma	Exist.	Norma	Exist.	Norma	Exist.
3,50	<b>12,00</b>	4,50	<b>&gt;4,50</b>	20	<b>&gt;20</b>	5,30	-	12,50	-	7,20	-

#### 2. Entorno de los edificios

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

**En este caso no es de aplicación la siguiente tabla al tratarse de un local con altura de evacuación descendente menor de 9 metros.**

Anchura mínima libre (m)		Altura libre (m) ( <sup>1</sup> )		Separación máxima del vehículo (m) ( <sup>2</sup> )		Distancia máxima (m) ( <sup>3</sup> )		Pendiente máxima (%)		Resistencia al punzonamiento del suelo	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	-	16,00	-	10	-	30,00	-	10%	-	10Tn	-

(<sup>1</sup>) La altura libre normativa es la del edificio.

(<sup>2</sup>) La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m
edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m
edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m

(<sup>3</sup>) Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

### 3. Accesibilidad por fachadas

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.
- Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

**En este caso no es de aplicación la siguiente tabla al tratarse de un local con altura de evacuación descendente menor de 9 metros.**

Altura máxima del alféizar (m)		Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	<b>0.90</b>	0,80	<b>2.47</b>	1,20	<b>2.42</b>	25,00	<b>0.00</b>

#### 3.2.7. SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado <sup>(1)</sup>			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Existente <sup>(2)</sup>
Sector 1	Pub. Conc.	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-180*
Sector 1	Pub. Conc.	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-180*
Archivo General	Pub. Conc.	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-180	R-180*

\* Datos tomados del proyecto original del Centro Deportivo El Perú.

(<sup>1</sup>) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

(<sup>2</sup>) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (SUA)

El objetivo del requisito básico "Seguridad de Utilización y Accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de sus características de diseño, construcción y mantenimiento.

El cumplimiento de estas nueve exigencias básicas que se detallan, pretenden reducir los riesgos mencionados, siempre que se cumplan los parámetros de diseño relacionados, y que en determinados casos (y siempre relacionados con las condiciones de utilización que deben cumplir los edificios), también inciden en las condiciones de accesibilidad de los edificios.

Este Documento Básico especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de unos niveles mínimos de calidad. Es por ello, que para satisfacer en consecuencia este requisito, el edificio de viviendas de nueva construcción objeto de este Proyecto se ha proyectado de forma que se han tenido en cuenta las exigencias básicas que refleja el Documento Básico, tal y como se justifica más adelante.

Por otro lado, también es objeto de esta Memoria, proceder a justificar cada uno de los apartados en cuestión, con el fin de que el edificio sea construido y su mantenimiento sea posible tal y como se indica en el ya mencionado Documento Básico SU.

La correcta aplicación de lo reflejado en esta Memoria, supone que el edificio satisface el requisito básico "Seguridad de Utilización y Accesibilidad" en todos sus apartados.

#### Ámbito de Aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1.

No obstante, es importante destacar que la protección frente a riesgos relacionados con instalaciones y equipos se consigue mediante el cumplimiento de sus reglamentos específicos.

### 3.3.1. SUA-1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Así mismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

#### SUA.1.1. Resbaladividad de los suelos.

Según la norma UNE correspondiente, los suelos son clasificados en función de su grado de deslizamiento (resistencia que ofrecen al deslizamiento según ensayo), de modo que se comprobará que:

Localización y Características de los Suelos	Clase Exigible	Cumplimiento
<b>Zonas Interiores Secas.</b>		
-Superficies con pendiente menor que el 6%	1	CUMPLE. Clase 1
-Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2	CUMPLE. Clase 2
<b>Zonas Interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>1*</sup>, terrazas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.</b>		
-Superficies con pendiente menor que el 6%	2	CUMPLE. Clase 2
-Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3	NO PROCEDE
<b>Zonas Exteriores. Piscinas <sup>2*</sup></b>	3	NO PROCEDE

1\* Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

2\* En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad < 1,50 m.

#### SUA.1.2. Discontinuidades en el Pavimento.

Excepto en zonas de Uso Restringido, se cumplirá que:

No presenta imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel mayor a 6 mm.	CUMPLE
Desniveles que no excedan de 50 mm se resuelven con pendientes menores al 25%	NO PROCEDE
En zonas de circulación interiores, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm., de diámetro.	CUMPLE
En zonas de circulación no se dispondrá de un escalón aislado ni dos consecutivos	CUMPLE

#### SUA.1.3. Desniveles.

Se dispone de barrera de protección, en aquellas zonas en las que existan huecos, desniveles y aberturas horizontales y/o verticales, con una diferencia de cota mayor a 55 cm., salvo que la disposición constructiva haga muy improbable la caída, o cuando la colocación de la barrera sea incompatible con el uso previsto.	CUMPLE
En zonas comunes del edificio, y no siendo el desnivel mayor a los 55 cm., comentados anteriormente, pero susceptible en cualquier caso de causar caídas, se colocará una diferenciación visual y táctil, colocada a una distancia mínima de 25 cm., al borde.	CUMPLE
Las barreras de protección tienen una altura mínima de 90 cm., cuando la diferencia de nivel que protegen no exceda a 6 m., con las excepciones reflejadas en el DB-SUA 1.3	CUMPLE
Las barreras de protección tienen una altura mínima de 110 cm., cuando la diferencia de nivel que protegen exceda a 6 m., con las excepciones reflejadas en el DB-SUA 1.3	CUMPLE

Las barreras de protección tienen una resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2. del DB SE-AE, en función de la zona donde se encuentre.	CUMPLE
Estas barreras de protección, se han previsto y diseñado, de modo que no tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm., Ø, con las excepciones reflejadas en el DB-SUA 1.3	CUMPLE

#### SUA.1.4. Escaleras y Rampas.

**Escaleras de Uso General:** NO PROCEDE

**Escaleras de Uso Restringido:** NO PROCEDE

**Escalas:** NO PROCEDE

**Rampas,** se cumple que:

<b>TRAMOS</b>	<b>Anchura (a)</b> Según las exigencias de evacuación Sección DB SI3 1*  <b>Longitud (l)</b> 1500 (Máxima)  <b>Longitud (l)</b> 900 (Máxima) Usuarios en sillas de ruedas			La anchura se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar pasamanos si sobresalen menos de 12.  La anchura estará libre de obstáculos. Si la rampa está prevista para Usuarios en sillas de ruedas, los tramos serán rectos y anchura constante de 120 (m). Si tiene bordes libres, contarán con zócalo o protección lateral de 10 mínimo de altura.	345 CUMPLE
<b>PENDIENTE (p)</b>	Si $p > 6\%$ y Uso General 2*	$p \leq 12\%$  $p \leq 10\%$ y $l \leq 300$ $p \leq 8\%$ y $l \leq 600$ $p \leq 6\%$ y $l > 600$	Usuarios en general.  Usuarios en sillas de ruedas.	Corresponde con Uso General.	4,5% y 6% CUMPLE
<b>MESETAS O DESCANSILLOS</b>	Meseta en tramos con igual dirección(a) mínimo igual a la de la rampa y longitud (l) $\geq 150$  Meseta en tramos con distinta dirección (a) no se verá reducida a lo largo de la misma.			Meseta entre tramos con distinta dirección, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta, y la zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos, excepto el barrido de puertas de zonas de Ocupación Nula.  No habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 120 situados a menos de 40 de distancia del arranque de un tramo, y si la rampa está prevista para Usuarios en sillas de ruedas, dicha distancia será de 150 (m).	>150 CUMPLE
<b>PASAMANOS Y BARANDILLAS</b>	<b>Altura (h)</b> $90 \leq h \leq 110$  <b>Altura (h)</b> pasamanos adicional $65 \leq h \leq 75$  Para Usuarios en sillas de ruedas.			A un lado para: Desnivel $> 55$ o $> 15$ si se destinan a personas con movilidad reducida. Anchura libre $a \leq 120$ Ambos lados para: Anchura libre peldaño $a > 120$  Fácil de asir, estará separado del paramento más de 4 y su sistema de sujeción permitirá el paso continuo de la mano.	CUMPLE

#### SUA.1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores.

Los acristalamientos de los edificios son fácilmente desmontables, por lo que no procede la comprobación:

Toda la superficie del acristalamiento, tanto interior como exterior, se encontrará comprendida en un radio de 85 cm., desde algún punto de la zona practicable situado a una altura no mayor de 130 cm.,	NO PROCEDE
Los acristalamientos reversibles, estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.	NO PROCEDE

Cuando se prevea que los acristalamientos se limpien desde el exterior del edificio y se encuentren a una altura superior a 6 metros, se dispondrá de alguno de los sistemas siguientes, comprobándose que:

Existe una plataforma de mantenimiento, que tendrá una anchura de 40 cm., como mínimo, y una barrera de protección de al menos 120 cm., de altura.	NO PROCEDE
Existen equipamientos de acceso especial, tales como góndolas, escalas, arneses, etc. para los que está prevista la instalación de puntos fijos de anclaje en el edificio que garanticen la resistencia adecuada.	CUMPLE

### 3.3.2. SUA-2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impactos con elementos fijos o practicables del edificio. A tal efecto, se considerarán los siguientes parámetros de diseño, comprobándose que:

#### SUA.2.1. Impacto.

<b>IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS</b>	En zonas de Uso Restringido, la altura libre de paso en zonas de circulación es de al menos 210 cm.	CUMPLE (280 cm)
	En zonas que no sean de Uso Restringido, la altura libre de paso en zonas de circulación es de al menos 220 cm.	CUMPLE (280 cm)
	En los umbrales de las puertas, la altura libre es de al menos 200 cm.	CUMPLE (205cm)
	Los elementos que sobresalen de las fachadas y estén ubicados sobre zonas de circulación, están ubicados al menos a 220 cm., de altura mínima.	NO PROCEDE
	En zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes que vuelen más de 15 cm., en la zona de altura comprendida entre 100 cm., y 200cm, medidos desde suelo.	CUMPLE
	Se disponen de elementos fijos que restrinjan el acceso bajo zonas voladas que lo estén a menos de 200 cm., tales como tramos de escalera o mesetas.	NO PROCEDE
<b>IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES</b>	Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de pasillos de anchura menor a 250 cm., se ubicarán de modo que el barrido de las mismas no invada el pasillo	CUMPLE
	Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 70 cm., y 150 cm., como mínimo.	CUMPLE
<b>IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES <sup>1*</sup></b>	Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto, salvo en el caso de que dispongan de una barrera de protección, soportan un impacto sin romper, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003, de nivel:  De nivel 2 si la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida entre 55 cm., y 12 metros.  Si la diferencia de cota es igual o superior a 12 metros, soporta un impacto de nivel 1  En los demás casos, de nivel 3 o tendrá una rotura de "forma segura"	CUMPLE
	En el caso de duchas y bañeras, las partes vidriadas y cerramientos, soportan un impacto de nivel 3 conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.	NO PROCEDE
<b>IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES</b>	En el caso de superficies acristaladas que se confundan con aberturas o puertas, o incluso en el caso de estas últimas si no disponen de elementos que permitan identificarlas como cercos o tiradores, están provistas de señalización de modo que ésta se dispone en toda su longitud, ubicada a una altura superior comprendida entre 150 cm., y 170 cm., e inferior entre 85 cm., y 110 cm., con las excepciones indicadas en DB-SU 2.1.	CUMPLE

<sup>1\*</sup> Las áreas con riesgo de impacto, en el caso de las puertas, es el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 150 cm., y una anchura igual a la de la puerta más 30 cm., a cada lado de esta. En el caso de paños fijos, se entiende el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 90 cm.

### SUA.2.2. Atrapamiento.

NO PROCEDE.

### 3.3.3. SUA-3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Las características de uso y espacio de determinados pequeños espacios pueden ocasionar que el usuario quede accidentalmente aprisionado en él. A continuación, se fijan una serie de parámetros a seguir con el fin de garantizar unas condiciones seguras de uso de dichos recintos, verificándose que:

#### SUA.3.1. Aprisionamiento.

En el caso de usuarios en sillas de ruedas, las dimensiones, disposición y espacio de estos recintos, garantizan la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas, así como el giro en su interior, descontando el espacio barrido por las puertas.	CUMPLE
En el caso de que los recintos dispongan de un sistema de bloqueo desde el interior, posibilitando el hecho de que accidentalmente queden atrapadas, existe simultáneamente algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior.  Del mismo modo, en este supuesto, dispone el recinto de iluminación controlada desde el interior, a excepción de que el recinto en cuestión sea un aseo o baño de vivienda.	CUMPLE
La fuerza de apertura de las puertas, es de 150 N, máximo, excepto en el caso de que el recinto sea utilizado por usuarios en sillas de ruedas, que es de 25 N, máximo.	CUMPLE

### 3.3.4. SUA-4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

#### SUA.4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación.

Con el fin de limitar el riesgo de daños a las personas debido a una inadecuada iluminación de las zonas de circulación de los edificios (tanto interior como exterior), se garantizará los siguientes parámetros.

ALUMBRADO NORMAL	La instalación de alumbrado, garantizará como mínimo los siguientes niveles de iluminación medidos a nivel del suelo en las zonas de circulación:			
	Circulación sólo personas			
	Iluminancia (lux)	Interior	Exterior	
	Escaleras	75	10	NO PROCEDE
	Resto Zonas	50	5	CUMPLE
	Circulación personas y vehículos			
	Iluminancia (lux)	Interior	Exterior	
		50	10	NO PROCEDE

#### SUA.4.2. Alumbrado de emergencia.

Con el fin de limitar el riesgo de daños a las personas debido a una inadecuada iluminación de las zonas de circulación de los edificios (tanto interior como exterior) en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal y con la finalidad de que los usuarios puedan abandonar el edificio, evitar situaciones de pánico y ver

las señales indicativas de salida y la situación de los equipos y medios de protección con una iluminación adecuada, se garantizarán los siguientes parámetros.

<b>ALUMBRADO DE EMERGENCIA</b>	<b>DOTACION</b>	Contarán con este alumbrado todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.	NO PROCEDE
		Todo recorrido de evacuación, conforme se definen estos en el Anejo A de DB SI	CUMPLE
		Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m <sup>2</sup> , incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.	NO PROCEDE
		Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB SI 1	CUMPLE
		Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.	CUMPLE
		Las señales de seguridad.	CUMPLE
	<b>LUMINARIAS</b>	Se situarán a una altura mínima de 2 m., sobre el suelo.	CUMPLE
		Se colocará una en cada puerta de salida y conforme a DB SUA 4.2., al menos en:	CUMPLE
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las puertas existentes en cada recorrido de evacuación.</li> <li>- Las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.</li> <li>- En cualquier cambio de nivel.</li> <li>- En los cambios de dirección y en las intersecciones de los pasillos.</li> </ul>	
	<b>INSTALACION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Será fija.</li> <li>- Dispondrá de fuente propia de energía.</li> <li>- Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.</li> </ul>	CUMPLE
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se cumplen además, el resto de características de la instalación según se especifica en DB SUA 4.2.3</li> </ul>	CUMPLE
	<b>ILUMINACIÓN SEÑALES DE SEGURIDAD</b>	Se cumplen todos y cada uno de los requisitos de iluminación que deben cumplir las señales de seguridad, todo ello conforme a DB SUA 4.2.4.	CUMPLE

### 3.3.5. SUA-5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Esta Exigencia Básica, no es de aplicación al uso de los locales objeto de proyecto.

### 3.3.6. SUA-6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso. Esta Exigencia Básica no es de aplicación en este expediente al no haber piscinas, pozos ni depósitos.

### 3.3.7. SUA-7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Esta Exigencia Básica no es de aplicación en este proyecto al no tratarse de los supuestos de aplicación.

### 3.3.8. SUA-8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Como hemos visto con anterioridad, esta exigencia excede el ámbito de intervención de la reforma del local existente y por tanto no será aplicable.

### 3.3.9. SUA-9: ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

CONDICIONES FUNCIONALES	ACCESIBILIDAD EXTERIOR DEL EDIFICIO	Itinerario accesible entrada-zonas comunes exteriores		CUMPLE
	ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO	Residencial Vivienda	Ascensor accesible o rampa	NO PROCEDE
		- >2 plantas		
		- >12 viviendas sin entrada accesible	Previsión de ascensor	NO PROCEDE
		Plantas con viviendas accesibles	Ascensor accesible o rampa	NO PROCEDE
		Otros Usos	Ascensor accesible o rampa	CUMPLE
	ACCESIBILIDAD EN PLANTAS DEL EDIFICIO	Residencial Vivienda	Itinerario accesible con zonas comunes	NO PROCEDE
		Otros Usos	Itinerario accesible excepto ocupación nula	CUMPLE

DOTACIÓN ELEMENTOS ACCESIBLES	VIVIENDAS ACCESIBLES	Residencial Vivienda: según reglamentación			NO PROCEDE
	ALOJAMIENTOS ACCESIBLES	Residencial Público	5 a 50	1	NO PROCEDE
			51 a 100	2	
			101 a 150	4	
			151 a 200	6	
			Más de 200	8+1 por 50	
	PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES	Residencial Vivienda	Plaza de aparcamiento accesible		NO PROCEDE
		Otros Usos > 100 m² sup. construida	Residencial Público	1 por alojamiento accesible	NO PROCEDE
			Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento Público	1 por cada 33 plazas	
			Otros usos	1 por cada 50 hasta 200 + 1 por cada 100 adicionales	
PLAZAS RESERVADAS	Espacios con asientos públicos - 1 plaza reservada por cada 100 plazas - Actividad auditiva: 1 plaza por cada 50 asientos			CUMPLE 1 plaza	
	Zonas de espera - 1 plaza reservada por cada 100 plazas			CUMPLE 1 plaza	

	<b>PISCINAS</b>	Residencial Público con alojamientos accesibles o edificios con viviendas accesibles, entrada al vaso mediante grúa (excepto piscinas infantiles)	NO PROCEDE
	<b>SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES</b>	Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento	CUMPLE
		Un aseo accesible por cada 10 (uso compartido ambos sexos) Un vestuario accesible por cada 10	NO PROCEDE
	<b>MOBILIARIO FIJO</b>	Punto de atención accesible o punto de llamada accesible	NO PROCEDE
	<b>MECANISMOS</b>	Excepto en interior de viviendas y ocupación nula serán accesibles	CUMPLE

<b>CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD</b>	Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso	CUMPLE
	Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso	CUMPLE
	Ascensores accesibles,	En todo caso		NO PROCEDE
	Plazas reservadas	En todo caso		CUMPLE
	Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	En todo caso		CUMPLE
	Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso	NO PROCEDE
	Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso	CUMPLE
	Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso	CUMPLE
	Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso	CUMPLE

### Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.	CUMPLE
Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.	NO PROCEDE
Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.	CUMPLE
Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura $3 \pm 1$ mm en interiores y $5 \pm 1$ mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.	NO PROCEDE
Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.	NO PROCEDE

### Punto de atención accesible

Punto de atención al público, como ventanillas, taquillas de venta al público, mostradores de información, etc., que cumple las siguientes condiciones:	Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio.	CUMPLE
	Su plano de trabajo tiene una anchura de 0,80 m, como mínimo, está situado a una altura de 0,85 m, como máximo, y tiene un espacio libre inferior de 70 x 80 x 50 cm (altura x anchura x profundidad), como mínimo.	CUMPLE
	Si dispone de dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto.	CUMPLE

### 3.4. SALUBRIDAD (HS)

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS-1 a HS-5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

#### Exigencias Básicas de salubridad (HS)

Tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### 3.4.1. HS-1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

<b>HS1 Protección frente a la humedad</b> Fachadas y medianeras descubiertas	<b>Zona pluviométrica de promedios</b>		IV (01)	
	<b>Altura de coronación del edificio sobre el terreno</b>			
	<input type="checkbox"/> ≤ 15 m	<input checked="" type="checkbox"/> 16 – 40 m	<input type="checkbox"/> 41 – 100 m	<input type="checkbox"/> > 100 m (02)
	<b>Zona eólica</b>		<input type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B
	<b>Clase del entorno en el que está situado el edificio</b>		<input type="checkbox"/> E0	<input checked="" type="checkbox"/> E1 (03)
	<b>Grado de exposición al viento</b>		<input type="checkbox"/> V1	<input checked="" type="checkbox"/> V3 (05)
	<b>Grado de impermeabilidad</b>		<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2
	<b>Revestimiento exterior</b>		<input checked="" type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no
	<b>Condiciones de las soluciones constructivas</b>		R1+C1 (07)	
	(01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE (02) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE. (03) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE (04) E0 para terreno tipo I, II, III E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km. Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura. Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones. Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal. Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura. (05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE (06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE (07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad			

#### 3.4.2. HS-2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Este apartado se refiere a los edificios de viviendas, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos sólidos ordinarios generados en ellos, todo ello según el DB-HS: Salubridad, en su sección 2: Recogida y evacuación de residuos. Para edificio o locales con otros usos se realizará por analogía con los criterios establecidos en el DB.

En este caso, tal y como hemos indicado en el apartado 2.7.8.1, los residuos sólidos se acumularán temporalmente en un espacio destinado a este fin en el Archivo Técnico, situado en el Local 2, en contenedores que permitan la clasificación de residuos y que serán retirados con una periodicidad diaria. El almacenamiento inmediato de residuos orgánicos y envases ligeros se realizará en el office.

Por otra parte, el edificio existente posee un almacén de contenedores para este fin.

El cálculo se ha realizado con una ocupación estimada de 38 trabajadores.

**HS2 Recogida y evacuación de residuos**

Ámbito de aplicación: Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

**Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva** se dispondrá

<input type="checkbox"/> Para recogida de residuos puerta a puerta	almacén de contenedores
<input checked="" type="checkbox"/> Para recogida centralizada con contenedores de calle de superficie (ver cálculo y características DB-HS 2.2)	espacio de reserva para almacén de contenedores
<input type="checkbox"/> Almacén de contenedor o reserva de espacio fuera del edificio	Distancia acceso <25m

**Almacén de contenedores**

Superficie útil del almacén [S]:	EXISTENTE
	min 3,00 m <sup>2</sup>

nº estimado de ocupantes	período de recogida [días]	Volumen generado por persona y día [dm <sup>3</sup> /(pers. • día)]	factor de contenedor [m <sup>2</sup> /l]		factor de mayoración		
[P]	[T <sub>r</sub> ]	[G <sub>i</sub> ]	capacidad contenedor [l]	[C <sub>i</sub> ]	[M <sub>i</sub> ]		
38	7	papel/cartón	1,55	120	0,0050	papel/cartón	1
	2	envases ligeros	8,40	240	0,0042	envases ligeros	1
	1	materia orgánica	1,50	330	0,0036	materia orgánica	1
	7	vidrio	0,48	600	0,0033	vidrio	1
	3	varios	1,50	800	0,0030	varios	4
			1100	0,0027			
<b>S = 4,15</b>							

$S = 0,8 \cdot P \cdot \sum (T_i \cdot G_i \cdot C_i \cdot M_i)$

**Características del almacén de contenedores:**

temperatura interior	T ≤ 30°
revestimiento de paredes y suelo	impermeable, limpieza fácil
encuentros entre paredes y suelo	redondeados
debe contar con:	
toma de agua	con válvula de cierre
sumidero sifónico en el suelo	antimúridos
iluminación artificial	min. 100 lux (a 1m del suelo)
base de enchufe fija	16A 2p+T (UNE 20.315:1994)

**Espacio de reserva para recogida centralizada con contenedores de calle** **S<sub>r</sub> = P • Σ F<sub>f</sub>**

P = nº estimado de ocupantes	F <sub>f</sub> = factor de fracción [m <sup>2</sup> /persona]	
	fracción	F <sub>f</sub>
	envases ligeros	0,060
	materia orgánica	0,005
	papel/cartón	0,039
	vidrio	0,012
	varios	0,038
	<b>F<sub>f</sub> =</b>	

S<sub>r</sub> ≥ min 3,5 m<sup>2</sup>

**Espacio de almacenamiento inmediato en las viviendas**

Cada vivienda dispondrá de espacio para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella.

Las viviendas aisladas o pareadas podrán usar el almacén de contenedores del edificio para papel, cartón y vidrio como espacio de almacenamiento inmediato.

**C = CA • P<sub>v</sub>**

Capacidad de almacenamiento de cada fracción: [C]

[P <sub>v</sub> ] = nº estimado de ocupantes	[CA] = coeficiente de almacenamiento [dm <sup>3</sup> /persona]	C ≥ 30 x 30	C ≥ 45 dm <sup>3</sup>
	fracción	CA	s/CTE
38	envases ligeros	7,80	296.40
	materia orgánica	3,00	114.00
	papel/cartón	10,85	412.30
	vidrio	3,36	127.68
	varios	10,50	399.00

Características del espacio de almacenamiento inmediato:

los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros	en cocina o zona aneja
punto más alto del espacio	1,20 m sobre el suelo
acabado de la superficie hasta 30 cm del espacio de almacenamiento	impermeable y fácilm lavable

### 3.4.3. HS-3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Ver apartado 3.6.2. HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

### 3.4.4. HS-4: SUMINISTRO DE AGUA

#### Condiciones mínimas de suministro

**Caudal mínimo para cada tipo de aparato:** Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada aparato.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]
Lavabo	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavadero	0,20	0,10
Grifo aislado	0,15	0,10
Vertedero	0,20	-

**Presión mínima:** En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

**Presión máxima:** Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

#### Diseño de la instalación

**Esquema general de la instalación de agua fría:** En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

☐ Edificio con un solo titular.  
(Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).

☒ Edificio con múltiples titulares.

<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).
<input type="checkbox"/>	Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.
<input type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.
<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.
<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.
<input checked="" type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

**Esquema. Instalación interior particular:** Local con un solo titular. VER PLANOS FONTANERIA

### Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados

**Reserva de espacio para el contador general:** En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1. DB-HS-4

**Dimensionado de las redes de distribución:** El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

**Dimensionado de los tramos:** El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento del DB-HS-4.

Cuadro de caudales

Tramo	Qi caudal instalado (l/seg)	n= nº grifos	$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$	Qc caudal de cálculo (l/seg)
TRAMO 1	0,50	1	0.707	0,35
TRAMO 2	1,00	1	0,45	0,45
TRAMO 3	1,75	3	0,33	0,57

**Comprobación de la presión:** Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Cuadro operativo (ábacos polietileno).

Tramo	Qp (l/seg)	li (l/seg)	V (m/seg)		Ø (")	J (m.c.a./ ml)	l2 (m)	L (l1 + l2)	J x L (m.c.a.)	Presión disponible para redes con presión inicial. p0 (Z0 - J x L) = p1 (m.c.a.)
			Máx	Real						
TRAMO 1	0,37			1,13	PE25	0,113		3	1,129	43,871
TRAMO 2	0,51			0,96	PE32	0,062		5	0,663	43,208
TRAMO 3	0,72			1,35	PE32	0,114		5	0,858	39,650

**Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace:** Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Lavabo, bidé	1/2		12	12
<input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con cisterna	1/2		12	12
<input type="checkbox"/> Fregadero doméstico	1/2		12	12
<input type="checkbox"/> Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)		12	
<input checked="" type="checkbox"/> Vertedero	3/4		20	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación.

Tramo considerado		Diámetro nominal del tubo de alimentación			
		Acero (")		Cobre o plástico (mm)	
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	-	20	20
<input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	-	20	20
<input type="checkbox"/>	Columna (montante o descendente)	3/4	-	20	20
<input type="checkbox"/>	Distribuidor principal	1	-	25	25
Alimentación de equipos climatización	<input checked="" type="checkbox"/> < 50 kW	12	-	12	12
	<input type="checkbox"/> 50 - 250 kW	20	-	20	-
	<input type="checkbox"/> 250 - 500 kW	25	-	25	-
	<input type="checkbox"/> > 500 kW	32	-	32	-

### 3.4.5. HS-5: EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

#### Descripción General:

<b>Objeto:</b>	Evacuación de aguas pluviales y fecales.
<b>Características del Alcantarillado de Acometida:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Público. <input type="checkbox"/> Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela). <input checked="" type="checkbox"/> Unitario / Mixto <input type="checkbox"/> Separativo
<b>Cotas y Capacidad de la Red:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Cota alcantarillado > Cota de evacuación <input type="checkbox"/> Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)

Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado	300
Pendiente %	2,00%
Capacidad en l/s	120

**Red Urbana Mixta:** Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.

- Pluviales ventiladas
- Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.
- Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.
- Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc., colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.

**Red Urbana Separativa:** Red Separativa en la edificación.

- No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.

**Descripción del sistema de evacuación y sus partes:**
**Características de la Red de Evacuación del Edificio:**

Definido en Planos de Saneamiento

- ☐ Separativa total.  
☒ Separativa hasta salida edificio.  
  
☒ Red enterrada.  
☒ Red colgada.  
  
☐ Otros aspectos de interés:

**Partes específicas de la red de evacuación:**

(Descripción de cada parte fundamental)

**Desagües y derivaciones**

Material:	PVC
Sifón individual:	Indicado en Planos de Saneamiento
Bote sifónico:	Indicado en Planos de Saneamiento

**Bajantes**

Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones

Material:	PVC
Situación:	Indicado en Planos de Saneamiento

**Colectores**

Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado

Materiales:	PVC
Situación:	Indicado en Planos de Saneamiento

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material:

**Fundición Dúctil:**

1. UNE EN 545:2011 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
2. UNE EN 598:1996 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".
3. UNE EN 877:2000 "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".

**Plásticos:**

- UNE EN 1 329-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
- UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

- UNE EN 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP)"

**Características  
Generales:**

**Registros:** Accesibilidad para reparación y limpieza

<input checked="" type="checkbox"/>	en cubiertas:	Acceso a parte baja conexión por falso techo.	El registro se realiza: Por la parte alta.
<input checked="" type="checkbox"/>	en bajantes:	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables. En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	El registro se realiza: Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta. En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc. En cambios de dirección. A pie de bajante.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad. Registros en cada encuentro y cada 15 m. En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño. Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral. Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes	Los registros: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. En zonas habitables con arquetas ciegas.
<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo. Cierre hidráulicos por el interior del local	Registro: Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Ventilación</b> Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico	
<input type="checkbox"/>	Secundaria	Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está	

	sobredimensionado, a partir de 10 plantas.				
<input type="checkbox"/> Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior				
	<table> <tr> <td>En general:</td><td>Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.</td></tr> <tr> <td>Es recomendable:</td><td>Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.</td></tr> </table>	En general:	Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.	Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.
En general:	Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.				
Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.				
<input type="checkbox"/> Sistema elevación:	Justificar su necesidad. Si es así, definir tamaño de la bomba y dimensionado del pozo				

## Dimensionado

### A. Derivaciones individuales

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 4.1 en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s estimados de caudal.

**Tabla 4.1** UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoros				
Con cisterna	4	5	100	100
Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario				
Pedestal	-	4	-	50
Suspendido	-	2	-	40
En batería	-	3,5	-	-
Fregadero				
De cocina	3	6	40	50
De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)				
Inodoro con cisterna	7	-	100	-
Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)				
Inodoro con cisterna	6	-	100	-
Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

**Tabla 4.2** UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	Número de UD's
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

#### B. Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

#### C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 4.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

**Tabla 4.3** UD's en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

#### D. Bajantes

Bajantes de aguas residuales: El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

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

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

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

- Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
- Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, se procederá de la manera siguiente.
  - o el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
  - o el tramo de la desviación en sí, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
  - o el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

#### E. Colectores

Colectores horizontales de aguas residuales: Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 4.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

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

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

### 3.5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO (HR)

En aplicación de lo dispuesto en el apartado II de la Introducción del Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE, será de aplicación en este proyecto al tratarse de una obra de reforma o rehabilitación de un edificio existente.

#### 1.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 99.0$	$D_{nT,A} = 53 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$
		Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	$R_A \text{ (dBA)} = 38.8$	
		Trasdoso	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 15$	
		Trasdoso autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		$R_A = 31 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA}$
		Cerramiento		$R_A = 54 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$
De instalaciones		Elemento base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 137.0$	$D_{nT,A} = 55 \text{ dBA} \geq 55 \text{ dBA}$
		Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	$R_A \text{ (dBA)} = 38.8$	
		Trasdoso	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 15$	
		Trasdoso autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado		
De actividad		Elemento base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 99.0$	$D_{nT,A} = 58 \text{ dBA} \geq 55 \text{ dBA}$
		Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	$R_A \text{ (dBA)} = 38.8$	
		Trasdoso	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 0$	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdoso		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 137.0$	$D_{nT,A} = 53 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$
		Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	$R_A \text{ (dBA)} = 38.8$	
		Trasdoso	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 15$	
		Trasdoso autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado		

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
Elemento base		m (kg/m²)= 99.0	D <sub>nT,A</sub> = 54 dBA ≥ 45 dBA	
<b>Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara</b>		R <sub>A</sub> (dBA)= 38.8		
Trasdosado		ΔR <sub>A</sub> (dBA)= 0		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana	No procede	
	Cerramiento	No procede		

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado	m (kg/m²)= 818.3	L' nT,w = 50 dB ≤ 60 dB
		Forjado reticular	L n,w (dB)= 62.0	
		Suelo flotante	ΔL w (dB)= 0	
Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo				
Techo suspendido	ΔL w (dB)= 0			
De actividad	Forjado	m (kg/m²)= 433.8	D nT,A = 55 dBA ≥ 55 dBA	
	Forjado reticular	R A (dBA)= 57.8		
	Suelo flotante	ΔR A (dBA)= 3		
	Suelo flotante con poliestireno expandido elastificado con grafito. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo			
	Techo suspendido	ΔR A (dBA)= 0		
	Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilería vista			
	Forjado	m (kg/m²)= 433.8	L' nT,w = 24 dB ≤ 60 dB	
	Forjado reticular	L n,w (dB)= 71.7		
	Suelo flotante	ΔL w (dB)= 25		

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
		Suelo flotante con poliestireno expandido elastificado con grafito. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo		
		Techo suspendido	$\Delta L_w$ (dB) = 0	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado <b>Forjado reticular</b>	$m$ (kg/m²) = 818.3 $L_{n,w}$ (dB) = 62.0	$L'_{nT,w} = 55 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$
		Suelo flotante <b>Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo</b>	$\Delta L_w$ (dB) = 0	
		Techo suspendido	$\Delta L_w$ (dB) = 0	
De actividad		Forjado <b>Forjado reticular</b>	$m$ (kg/m²) = 433.8 $R_A$ (dBA) = 57.8	$D_{nT,A} = 61 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$
		Suelo flotante <b>Suelo flotante con poliestireno expandido elastificado con grafito. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo</b>	$\Delta R_A$ (dBA) = 3	
		Techo suspendido <b>Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista</b>	$\Delta R_A$ (dBA) = 0	
		Forjado <b>Forjado reticular</b>	$m$ (kg/m²) = 433.8 $L_{n,w}$ (dB) = 71.7	$L'_{nT,w} = 27 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$
		Suelo flotante <b>Suelo flotante con poliestireno expandido elastificado con grafito. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo</b>	$\Delta L_w$ (dB) = 25	
		Techo suspendido	$\Delta L_w$ (dB) = 0	

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:			
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
$L_d = 60 \text{ dBA}$	Protegido (Estancia)	Parte ciega: <b>Fachada ventilada con placas cerámicas - Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado</b> <b>Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular) - Falso techo registrable D148 "KNAUF" de placas de yeso laminado, con perfilería oculta.</b> <b>Forjado reticular con aislante - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo</b> Huecos: <b>Ventana de doble acristalamiento solar.lite control solar + low.s baja emisividad térmica "control glass acústico y solar", 6/16/4+4 low.s laminar</b>	$D_{2m,nT,Atr} = 35 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA}$

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ( $D_{nT,A}$ ,  $L_{nT,w}$  y  $D_{2m,nT,Atr}$ ), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	COMITE DE EMPRESA (Despacho)
	De instalaciones		Planta 1	AREA TECNICA Y ECONOMICA (Oficinas)
	De actividad		Planta 1	SALA DE FORMACIÓN (Aula)
	De instalaciones	Habitable	Planta 1	ASEOS (Aseo de planta)
	De actividad		Planta 1	ZONAS COMUNES (Escaleras)
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	De actividad	Protegido	Planta 1	SALA DE JUNTAS (Sala de reuniones)
	De actividad	Habitable	Planta 1	ZONAS COMUNES (Escaleras)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	De instalaciones	Protegido	Planta 1	AREA TECNICA Y ECONOMICA (Oficinas)
	De actividad		Planta 1	SALA DE FORMACIÓN (Aula)
	De instalaciones	Habitable	Planta 1	ASEOS (Aseo de planta)
	De actividad		Planta 1	ZONAS COMUNES (Escaleras)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta 1	AREA TECNICA Y ECONOMICA (Oficinas)

## 2.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, calculados mediante el método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 (CTE DB HR), basado en los coeficientes de absorción acústica medios de cada paramento.

Tipo de recinto:		SALA DE FORMACIÓN (Aula), Planta 1				Volumen, V (m³):		200.05	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)		
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>	α <sub>m</sub> · S		
Forjado reticular	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	72.34	0.01	0.02	0.02	0.02	1.45		
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)	Falso techo registrable de placas de yeso laminado	72.34	0.89	0.61	0.51	0.67	48.47		
Fachada ventilada con placas cerámicas	Placa de yeso laminado	11.59	0.05	0.09	0.07	0.07	0.81		
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	Placa de yeso laminado	4.28	0.05	0.09	0.07	0.07	0.30		
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	Fábrica de ladrillo cerámico perforado	16.53	0.01	0.01	0.01	0.01	0.17		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	45.72	0.05	0.09	0.07	0.07	3.20		
Ventana	Ventana de doble acristalamiento solar.lite control solar + low.s baja emisividad térmica "control glass acústico y solar", 6/16/4+4 low.s laminar	15.00	0.18	0.12	0.05	0.12	1.80		
Puerta interior	Puerta de paso interior, de madera	1.67	0.06	0.08	0.10	0.08	0.13		
Objetos <sup>(1)</sup>	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>o,m</sub> (m²)				A <sub>o,m</sub> · N			
		500	1000	2000	A <sub>o,m</sub>				
Absorción aire <sup>(2)</sup>	Coeficiente de atenuación del aire				4 · $\overline{m}_m$ · V				
	$\overline{m}_m$ (m <sup>-1</sup> )	500	1000	2000	$\overline{m}_m$				
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---		
A, (m²)		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N_j} A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				56.32			
T, (s)		$T = \frac{0,16 \; V}{A}$				0.57			
Tiempo de reverberación resultante									
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida						
A (m²)=			≥			= 0.2 · V			
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido						
T (s)= 0.57 ≤			0.70						

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

### 3.6. AHORRO DE ENERGÍA (HE)

#### Cumplimiento de la exigencia básica de Ahorro de Energía

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización del edificio, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Para asegurar la satisfacción de la exigencia de Ahorro de Energía en este proyecto, según el artículo 15 de la parte I del Código Técnico de la Edificación, se superarán los niveles mínimos de calidad propios del requisito de Ahorro de Energía cuantificados en el Documento Básico (DB):

- HE 0: Limitación del consumo energético
- HE 1: Limitación de la demanda energética
- HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

#### 3.6.1. HE-0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Esta sección es aplicable a edificios de nueva construcción o ampliación de edificios existentes. La reforma de local proyectada, entendemos que no se encuentra dentro de los supuestos previstos por lo que no es de aplicación el DB-HE-0.

#### 3.6.2. HE-1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Es de aplicación al tratarse de una intervención en un edificio existente catalogada como "cambio de uso" en el apartado 1 del DB-HE1. Serán de aplicación las exigencias recogidas en el apartado 2.2.2

## VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

**Intervenciones en edificios existentes con renovación de más del 25% envolvente (independientemente de su uso), o con cambio de uso característico**

**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:**

Nombre del edificio	Oficina CYII		
Dirección	Virgen de Guadalupe 41 -		
Municipio	Cáceres	Código Postal	10003
Provincia	Cáceres	Comunidad Autónoma	Extremadura
Zona climática	C4	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

**Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:**

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Unifamiliar</li> <li><input type="checkbox"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Bloque completo</li> <li><input type="checkbox"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Edificio completo</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Local</li> </ul>

**DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:**

Nombre y Apellidos	Manuel Béjar Cáneda	NIF/NIE	30807914n
Razón social	Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.	NIF	B10249167
Domicilio	María Auxiliadora 2 - 4 - Bajo -		
Municipio	Cáceres	Código Postal	10003
Provincia	Cáceres	Comunidad Autónoma	Extremadura
e-mail:	estudio@tancobejar.com	Teléfono	927215654
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

**Demanda energética conjunta\* de calefacción y de refrigeración\*\***

$D_{G,O}$	81,41	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{G,R}$	107,12	kWh/m <sup>2</sup> año	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$D_{cal,O}$	64,13	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal,R}$	86,08	kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{ref,O}$	24,69	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref,R}$	30,06	kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{G,O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto					
$D_{G,R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia					
$D_{cal,O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia					
$D_{ref,O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto					
$D_{cal,R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia					
$D_{ref,R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia					

\*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción ( $D_{cal}$ ) y la demanda energética de refrigeración ( $D_{ref}$ ). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es  $D_G = D_{cal} + 0,70 \cdot D_{ref}$  mientras que en territorio extrapeninsular es  $D_G = D_{cal} + 0,85 \cdot D_{ref}$ .

\*\*Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de la exigencia del punto 2 del apartado 2.2.2.1 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE.

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de

Fecha

12/08/2017

Ref. Catastral

ninguno

Página 1 de 5

acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 12/08/2017

Firma del técnico verificador:



**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

Fecha

12/08/2017

Ref. Catastral

ninguno

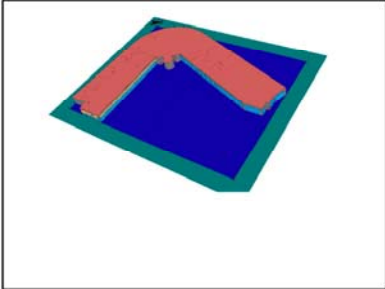

Página 2 de 5

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	1047,68
<b>Imagen del edificio</b> 	<b>Plano de situación</b> 

#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
C02_Cubierta_plana_no_transi	Cubierta	894,33	0,27	Usuario
C03_Cubierta_plana_no_transi	Cubierta	973,25	0,44	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	172,47	0,29	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	13,74	0,29	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	94,71	0,29	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	7,62	0,29	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	146,16	0,29	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	13,34	0,29	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	110,81	0,29	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	54,07	0,29	Usuario
C06_Forjado_reticular_con_ai	Fachada	260,03	0,58	Usuario
C07_Forjado_reticular_con_ai	Fachada	133,17	0,53	Usuario
C08_Forjado_reticular	Fachada	0,57	1,73	Usuario

##### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Ventana	Hueco	45,00	5,53	0,76	Usuario	Usuario
H01_Ventana	Hueco	18,75	5,53	0,76	Usuario	Usuario
H01_Ventana	Hueco	52,50	5,53	0,76	Usuario	Usuario
H02_Ventana	Hueco	4,32	1,27	0,35	Usuario	Usuario
H02_Ventana	Hueco	4,32	1,27	0,35	Usuario	Usuario
H03_Ventana	Hueco	4,50	5,54	0,73	Usuario	Usuario
H04_Ventana	Hueco	26,25	1,24	0,36	Usuario	Usuario

Fecha

12/08/2017

Ref. Catastral

ninguno

Página 3 de 5

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H04_Ventana	Hueco	3,75	1,24	0,36	Usuario	Usuario
H04_Ventana	Hueco	33,75	1,24	0,36	Usuario	Usuario
H04_Ventana	Hueco	41,25	1,24	0,36	Usuario	Usuario
H05_Ventana	Hueco	3,00	1,30	0,35	Usuario	Usuario
H05_Ventana	Hueco	3,00	1,30	0,35	Usuario	Usuario
H06_Ventana	Hueco	23,00	5,52	0,78	Usuario	Usuario
H07_Ventana	Hueco	15,84	1,19	0,38	Usuario	Usuario
H07_Ventana	Hueco	3,96	1,19	0,38	Usuario	Usuario
H08_Ventana	Hueco	86,25	1,21	0,37	Usuario	Usuario
H08_Ventana	Hueco	11,50	1,21	0,37	Usuario	Usuario
H08_Ventana	Hueco	5,75	1,21	0,37	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01_OFFICE	9,00	3,00	50,00
P01_E02_COORDINAD	9,00	3,00	50,00
P01_E03_COORDINAD	8,00	3,00	50,00
P01_E04_JEFE_DE_A	7,00	3,00	50,00
P01_E05 GERENTE	6,00	3,00	50,00
P01_E06_JEFE_DE_A	7,00	3,00	50,00
P01_E07_COORDINAD	8,00	3,00	50,00
P01_E08_SERVIDOR	8,00	4,00	37,50
P01_E09_SALA LECT	8,00	3,00	50,00
P01_E10_COORDINAD	8,00	3,00	50,00
P01_E11_ATENCION	10,00	3,00	250,00
P01_E13_DESPACHO	8,00	3,00	50,00
P01_E14 AREA TECN	6,00	3,00	150,00
P01_E16_ASEOS	4,00	6,00	25,00
P01_E17_ACCESO1	8,00	6,00	25,00
P01_E18_ZONAS_COM	4,00	6,00	25,00
P01_E19_COMITE_DE	8,00	3,00	50,00
P01_E20_DISTRIBUI	2,00	1,00	150,00
P01_E21_SALA_DE_F	7,00	3,00	250,00
P01_E25_SALA_DE_J	6,00	3,00	250,00

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01_OFFICE	18,96	noresidencial-8h-baja
P01_E02_COORDINAD	18,54	noresidencial-8h-baja
P01_E03_COORDINAD	18,19	noresidencial-8h-baja
P01_E04_JEFE_DE_A	22,40	noresidencial-8h-baja
P01_E05 GERENTE	37,03	noresidencial-8h-baja

Fecha

12/08/2017

Ref. Catastral

ninguno

Página 4 de 5

## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E06 JEFE_DE_A	22,31	noresidencial-8h-baja
P01_E07 COORDINAD	18,29	noresidencial-8h-baja
P01_E08 SERVIDOR	14,06	noresidencial-24h-baja
P01_E09 SALA_LECT	19,19	noresidencial-8h-baja
P01_E10 COORDINAD	18,49	noresidencial-8h-baja
P01_E11 ATENCION	111,02	noresidencial-8h-alta
P01_E12 LOCAL_2	362,86	perfileusuario
P01_E13 DESPACHO	12,97	noresidencial-8h-baja
P01_E14 AREA_TECN	345,64	noresidencial-8h-media
P01_E15 INSTALACI	25,97	perfileusuario
P01_E16 ASEOS	33,89	noresidencial-8h-baja
P01_E17 ACCESO1	7,82	noresidencial-8h-baja
P01_E18 ZONAS_COM	153,35	noresidencial-24h-baja
P01_E19 COMITE_DE	26,01	noresidencial-8h-baja
P01_E20 DISTRIBUI	29,99	noresidencial-8h-baja
P01_E21 SALA_DE_F	78,06	noresidencial-8h-alta
P01_E22 ARCHIVO_T	17,17	perfileusuario
P01_E23 ARCHIVO_S	16,48	perfileusuario
P01_E24 ARCHIVO_1	18,78	perfileusuario
P01_E25 SALA_DE_J	41,48	noresidencial-8h-alta
P01_E26 ARCHIVO_2	20,03	perfileusuario
P01_E27 ARCHIVO_G	358,63	perfileusuario

Fecha

12/08/2017

Ref. Catastral

ninguno

Página 5 de 5

## 2.2.2 Intervenciones en edificios existentes

### 2.2.2.1 Limitación de la demanda energética del edificio

1.- Cuando la intervención produzca modificaciones en las condiciones interiores o exteriores de un elemento de la envolvente térmica que supongan un incremento de la demanda energética del edificio, las características de este elemento se adecuarán a las establecidas en este Documento Básico.

En nuestro caso, los elementos reformados se adecúan a las características establecidas en este DB.

2.- En las obras de reforma en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio y en las destinadas a un cambio de uso característico del edificio se limitará la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia.

Es nuestro caso, ya que la superficie de cerramiento renovada (sustitución de huecos existentes por otros nuevos), supera el 25%.

Se justifica mediante la herramienta unificada LIDER-CALENER (H.U.L.C.). Se inserta tras esta página la salida de datos proporcionada por la citada herramienta para la justificación del DB-HE-1.

### 2.2.2.2 Limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado

1.- En edificios de uso residencial privado, la transmitancia térmica de las nuevas particiones interiores o aquellas que sean objeto de sustitución no superará los valores de la tabla 2.4 cuando estas delimiten las unidades de uso residencial privado de otras de distinto uso o de zonas comunes del edificio, y los de la tabla 2.5 cuando delimiten unidades de uso residencial privado entre sí.

En nuestro caso no es de aplicación.

### 2.2.3 Limitación de condensaciones

1.- Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Para el cálculo de las condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio se ha utilizado la aplicación informática **eCondensa versión 2**.

### CERRAMIENTO TIPO (Fachada VENTILADA)

Capital de provincia: Cáceres

Condiciones exteriores para el mes de Enero:  $T = 7,8^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{HR} = 55\%$

Condiciones interiores:  $T = 20^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{HR} = 55\%$

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS								
Tipos	C. superficiales							
	$fR_{si} > fR_{smin}$	$Pn < = P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
	$fR_{si}$	0,941	$P_{sat,n}$	1548,40	1553,71	1620,72	1666,86	2240,75
	$fR_{smin}$	0,56	$Pn$	610,37	658,11	1207,04	1211,81	1235,68
								2283,07
								1285,32

Nombre	e	ro	mu	R	U	P. vap.	P. sat.	Cond. Acum.
PUR aislamiento [0.031 W/[mK]]	5	0,031	1	1,9355	0,5167	610,37	1548,403	0
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$	1	0,55	10	0,0182	55	658,103	1553,719	0
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	11,5	0,512	10	0,2246	4,4522	1207,04	1620,721	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	1	0,0667	1	0,15	6,6667	1211,813	1666,866	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	0,031	1	1,6129	0,62	1235,68	2240,758	0
Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2,6	0,25	4	0,104	9,6154	1285,323	2283,074	0
TOTALES	27,1			4,215	0,237			

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

**CUMPLE.** Si hay condensación en el aislante, deberá justificar en proyecto que éste no sufre degradación.

### 3.6.3. HE-2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

**1 - Ámbito de aplicación para aquellas instalaciones destinadas al bienestar térmico e higiene de las personas:**

- ☐ Es aplicable el RITE, dado que el edificio proyectado es de nueva construcción.
- ☒ Es aplicable el RITE, dado que se modifica el tipo de energía utilizada, se cambia el uso del edificio, o el proyecto redactado es para realizar una reforma, o ampliación de un edificio existente, que supone una modificación, sustitución o ampliación con nuevos subsistemas de la instalación térmica en cuanto a las condiciones del proyecto o memoria técnica originales de la instalación térmica existente.
- ☐ No es aplicable el RITE, dado que el proyecto redactado es para realizar una reforma, o ampliación de un edificio existente, que no supone una modificación, sustitución o ampliación con nuevos subsistemas de la instalación térmica en cuanto a las condiciones del proyecto o memoria técnica originales de la instalación térmica existente.
- ☐ No es aplicable el RITE, dado que el edificio proyectado no incluye instalaciones destinadas al bienestar térmico ni a la higiene de las personas.

## 2 - Instalaciones proyectadas:

<input checked="" type="checkbox"/>	Instalación para la producción de ACS.	Potencia instalada:	0,68 (kW)
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalación de calefacción.	Potencia instalada:	98,50 (kW)
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalación de refrigeración.	Potencia instalada:	87,50 (kW)
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalación de ventilación.	Potencia instalada:	4,17 (kW)

## 3 - Documentación técnica:

### Instalaciones para la generación de frío o calor:

- ☐ La instalación de generación de calor o frío del edificio presenta una potencia térmica nominal  $P < 5$  kW, por lo que no es preceptiva la presentación de proyecto ni memoria técnica de diseño ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma. La instalación se ejecutará según los cálculos y planos incluidos en el presente proyecto de ejecución.
- ☐ La instalación de generación de calor o frío del edificio presenta una potencia térmica nominal  $5\text{kW} \leq P \leq 70\text{kW}$ , por lo que se redacta una memoria técnica de diseño a partir de los cálculos y planos incluidos en el presente proyecto de ejecución.
- ☒ Redactada por el autor del proyecto de ejecución.
- ☐ Redactada por el instalador autorizado.
- ☒ La instalación de generación de calor o frío del edificio presenta una potencia térmica nominal  $P > 70$  kW, por lo que es necesaria la redacción de un proyecto específico para las instalaciones térmicas. La instalación se ejecutará según los cálculos y planos recogidos en el proyecto específico de las instalaciones térmicas incluido en el presente proyecto de ejecución.

### Producción agua caliente sanitaria:

- ☐ La producción de A.C.S. en el edificio se realiza mediante calentadores instantáneos, calentadores acumuladores, termos eléctricos o sistemas solares compuestos por un único elemento prefabricado por lo que no es preceptiva la presentación de proyecto ni memoria técnica de diseño ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma. La instalación se ejecutará según los cálculos y planos incluidos en el presente proyecto de ejecución.
- ☐ Dado que la producción de A.C.S. en el edificio se realiza mediante sistemas o aparatos no incluidos en el punto anterior, se redacta la siguiente documentación a partir de los cálculos y planos incluidos en el proy. de ejecución:
- ☐ Proyecto específico.
- ☐ Memoria técnica de diseño.
- ☐ Redactada por el autor del proyecto de ejecución.
- ☐ Redactada por el instalador autorizado.

#### 4 - Exigencias técnicas:

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de tal forma que:

Se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente.

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.

Se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

Las instalaciones térmicas del edificio se ejecutarán sobre la base de la documentación técnica descrita en el apartado 3 de la presente justificación, según se establece en el artículo 15, que se aporta como anexo a la memoria del presente proyecto de ejecución.

#### IT 1.1.4.1. Exigencia de la calidad térmica del ambiente

##### IT 1.1.4.1.1 Generalidades

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, ya que los parámetros que definen el bienestar térmico, esto es, la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire en la zona ocupada e intensidad de la turbulencia, se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos a continuación.

##### IT 1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humedad relativa

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD), según los siguientes casos:

Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1. En nuestro caso, las personas que ocuparán este edificio están dentro de estas exigencias.

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño

Estación	Temperatura operativa (°C)	Humedad Relativa (%)
Verano	23-25	45-60
Invierno	21-23	40-50

En nuestro caso se han tomado los siguientes parámetros:

Estación	Temperatura operativa (°C)	Humedad Relativa (%)
Verano	25	50% +/-10%
Invierno	21	50% +/-10%

#### IT 1.1.4.1.3 Velocidad media del aire

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se calculará de la forma siguiente:

- Para valores de la temperatura seca  $t$  del aire dentro de los márgenes de 20 °C a 27 °C, que son las temperaturas a las que estaremos en nuestro edificio, se calculará con las siguientes ecuaciones:
- Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %:

$$V = t/100 - 0,07 \text{ m/s}$$

#### IT 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior

##### IT 1.1.4.2.1 Generalidades

En edificios como el que nos ocupa cuyo uso no sea el de viviendas se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

##### IT 1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso del edificio.

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (CAI) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja)

En nuestro edificio se ha considerado IDA 2 para las zonas de oficina, IDA 2 para los despachos (asimilando uso oficina), e IDA 3 para el resto del local (pasillos distribuidores, zonas de espera y aseos).

#### IT 1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.1.4.2.2, se calculará de acuerdo con alguno de los cinco métodos que se indican en el presente Reglamento, en nuestro caso se ha utilizado el método indirecto de caudal de aire exterior por persona, el cual queda justificado en el documento de cálculos.

- Método indirecto de caudal de aire exterior por persona

Se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar, que es nuestro caso.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm<sup>3</sup>/s por persona

Categoría	Dm <sup>3</sup> /s por persona
IDA1	20
IDA2	12,5
IDA3	8
IDA4	5

Teniendo en cuenta estos valores, y considerando que la calidad de aire requerida es:

- IDA 2 para oficinas, con una ocupación según DB-SI de 67 personas.
- IDA 2 para despachos, con una ocupación según DB-SI de 22 personas.
- IDA 2 para salas de reunión, con una ocupación según DB-SI de 65 personas.
- IDA 3 para el resto del local, con una ocupación según DB-SI de 20 personas.

En nuestro caso para una ocupación máxima es de 67 personas y la calidad de aire anteriormente indicada, el caudal mínimo de aire exterior de ventilación será de 2.085 l/s o lo que es lo mismo **7.506 m<sup>3</sup>/h**.

#### IT 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio. Para ello se preverá un filtro a la salida del equipo autónomo. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5.

La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:

ODA 1: aire puro que puede contener partículas sólidas (p.e. polen) de forma temporal.

ODA 2: aire con altas concentraciones de partículas.

ODA 3: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos.

ODA 4: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

ODA 5: aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración

	IDA1	IDA2	IDA3	IDA4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F7/F9	F8	F7	F6
ODA 3	F7/F9	<b>F6/F8</b>	F6/F7	G4/F6
ODA 4	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 5	F6/GF/F9(*)	F6/GF/F9(*)	F6/F7	G4/F6

(\*) Se deberá prever la instalación de un filtro de gas o un filtro químico (GF) situado entre las dos etapas de filtración.

Debido a la ubicación del edificio objeto del proyecto, se puede considerar que el aire a introducir tendrá una categoría ODA 3, por lo que el nivel de filtrado mínimo será F6/F8.

#### II 1.1.4.2.5 Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar. Están incluidos en este apartado: oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos. Todos los locales de nuestro edificio se clasificarían dentro de esta categoría, salvo los aseos.
- AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar. Están incluidos en este apartado: restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, bares, almacenes.
- AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc. Están incluidos en este apartado: aseos, saunas, cocinas, laboratorios químicos, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada. Están incluidos en este apartado: extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales para manejo de pinturas y solventes, locales donde se guarda lencería sucia, locales de almacenamiento de residuos de comida, locales de fumadores de uso continuo, laboratorios químicos.

Hemos considerado que la calidad de aire interior será AE 1, dada la actividad a realizar (oficina) no existen emisiones específicas y además está prohibido fumar.

El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 dm<sup>3</sup>/s por m<sup>2</sup> de superficie en planta.

Este aire interior de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales, tal y como se prevé.

No se retornará a los locales aire de otros locales.

El aire de las categorías AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia. Además, la expulsión hacia el exterior del aire de estas categorías no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE 1 y AE 2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

#### **IT 1.1.4.3 Exigencia de higiene.**

##### IT 1.1.4.3.1 Preparación de agua caliente para usos sanitarios

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de microorganismos.

En los casos no regulados por la legislación vigente, el agua caliente sanitaria se preparará a la temperatura mínima que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higienicosanitaria para la prevención y control de microorganismos deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

No se permite la preparación de agua caliente para usos sanitarios mediante la mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.

##### IT 1.1.4.3.2 Calentamiento del agua en piscinas climatizadas.

No es de aplicación en este proyecto.

##### IT 1.1.4.3.3 Humidificadores.

No es de aplicación en este proyecto.

##### IT 1.1.4.3.4 Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire

Las redes de conductos estarán equipadas con aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los elementos instalados en la red de conductos serán desmontables y tendrán una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos tendrán registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

##### IT 1.1.4.4 Exigencia de calidad del ambiente acústico.

Las instalaciones térmicas de este edificio cumplirán la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten.

#### **IT 1.2.4.1 Exigencia de generación de calor y frío.**

##### IT 1.2.4.1.1 Criterios generales

La potencia que suministran las unidades de producción de calor o frío, debido a que utilizan energías convencionales, se ajustará a la demanda máxima simultánea de las instalaciones servidas, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos.

En el procedimiento de análisis se han estudiado las distintas demandas al variar la hora del día y el mes del año, para hallar la demanda máxima simultánea, así como las demandas parciales y la mínima, con el fin de facilitar la selección del tipo y número de generadores.

El caudal del fluido portador en los generadores podrá variar para adaptarse a la carga térmica instantánea, entre los límites mínimo y máximo establecidos por el fabricante.

##### **IT 1.2.4.1.2 Generación de calor**

No es objeto de este proyecto ya que el calor generado para la climatización del local se realiza por medio de los equipos autónomos en lugar de emplearse calderas.

##### **IT 1.2.4.1.3 Generación de frío**

##### IT 1.2.4.1.3.3 Maquinaria frigorífica enfriada por aire

Los condensadores de la maquinaria frigorífica enfriada por aire se han dimensionado para una temperatura exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3 °C.

Debido a que la temperatura exterior para el percentil del 1% es de 35°C, el equipo se ha seleccionado para 38°C.

La maquinaria frigorífica enfriada por aire estará dotada de un sistema de control de la presión de condensación, salvo cuando se tenga la seguridad de que nunca funcionará con temperaturas exteriores menores que el límite mínimo que indique el fabricante.

Cuando las máquinas sean reversibles, la temperatura mínima de diseño será la húmeda del nivel percentil más exigente menos 2 °C.

##### IT 1.2.4.1.3.4 Maquinaria frigorífica enfriada por agua o condensador evaporativo

Las torres de enfriamiento y los condensadores evaporativos se dimensionarán para el valor de la temperatura húmeda que corresponde al nivel más exigente más 1°C (2 °F).

Se seleccionará el diferencial de acercamiento y el salto de temperatura del agua para optimizar el dimensionamiento de los equipos, considerando la incidencia de tales parámetros en el consumo energético del sistema.

Al disminuir la temperatura de bulbo húmedo y/o la carga térmica se hará disminuir el nivel térmico del agua de condensación hasta el valor mínimo recomendado por el fabricante del equipo frigorífico, variando la

velocidad de rotación de los ventiladores, por escalones o con continuidad, o el número de los mismos en funcionamiento.

El agua del circuito de condensación se protegerá de manera adecuada contra los enfriamientos excesivos.

Las torres de enfriamiento y los condensadores evaporativos se seleccionarán con ventiladores de bajo consumo, preferentemente de tiro inducido

#### **IT 1.2.4.2 redes de tuberías y de conductos.**

##### IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

- Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran.
- Temperatura mayor que 40°C (104°F) cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, parqueaderos, salas de máquinas, falsos techos y pisos técnicos, entendiéndose excluidas las tuberías de torres de enfriamiento y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior de la edificación, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanqueidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que  $50 \text{ MPa} \times \text{m}^2 \times \text{s/g}$ .

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido térmico es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se podrá optar por el procedimiento simplificado o por el alternativo.

##### IT 1.2.4.2.2 Aislamiento térmico de redes de conductos

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire en este edificio disponen de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y suficiente para evitar condensaciones.

Debido a que la potencia térmica nominal de cada equipo de generación de calor o frío es menor que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire de la tabla 1.2.4.2.5.

Para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.°K), serán los siguientes

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores de aislamiento de conductos

exterior (mm)	En interiores (mm)	En exteriores (mm)
aire caliente	20	30
aire frío	30	50

Para materiales de conductividad térmica distinta de la anterior, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2.

Las redes de retorno se han aislado en su paso por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.

Los conductos de tomas de aire exterior se han aislado con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.

Los conductos instalados al exterior, la terminación final del aislamiento posee la protección suficiente contra la intemperie, prestando especial cuidado en la realización de la estanquidad de las juntas al paso del agua de lluvia.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

#### IT 1.2.4.2.3 Estanquidad de redes de conductos

La estanquidad de la red de conductos se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$f = c \cdot p^{0,65}$$

en la que:

f: representa las fugas de aire, en dm<sup>3</sup>/(s.m<sup>2</sup>)

P= es la presión estática, en Pa

c= es un coeficiente que define la clase de estanquidad

Se definen las siguientes cuatro clases de estanquidad:

Tabla 2.4.2.6 Clases de estanquidad

Clase	Coeficiente c
A	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

Las redes de conductos de este edificio tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior, según la aplicación.

#### IT 1.2.4.2.4 Caídas de presión en componentes

Las caídas de presión máximas admisibles serán las siguientes:

Tabla 2.4.2.4 Caídas de presión en componentes

Baterías de calentamiento	40 Pa
Baterías de refrigeración en seco	60 Pa
Baterías de refrigeración y deshumectación	120 Pa
Recuperadores de calor	80 a 120 Pa
Atenuadores acústicos	60 Pa
Unidades terminales de aire	40 Pa
Elementos de difusión de aire	40 a 200 Pa dependiendo del tipo de difusor
Rejillas de retorno de aire	20 Pa
Secciones de filtración	Menor que la caída de presión admitida por el fabricante, según tipo de filtro

Al ser algunas de las caídas de presión función de las prestaciones del componente, se podrán superar esos valores.

#### IT 1.2.4.2.5 Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Para los ventiladores, la potencia específica absorbida por cada ventilador de un sistema de climatización, será la indicada en la tabla 2.4.2.7

Tabla 2.4.2.7 Potencia específica de ventiladores

Categoría	Potencia específica W/(m <sup>3</sup> /s)
SFP 1	Wesp ≤ 500
SFP 2	500 < Wesp ≤ 750
SFP 3	750 < Wesp ≤ 1.250
SFP 4	1.250 < Wesp ≤ 2.000
SFP 5	Wesp > 2.00

#### IT 1.2.4.2.6 Eficiencia energética de los motores eléctricos

La selección de los motores eléctricos se justificará basándose en criterios de eficiencia energética.

En instalaciones térmicas en las que se utilicen motores eléctricos de inducción con jaula de ardilla, trifásicos, protección IP 54 o IP 55, de 2 o 4 polos, de diseño estándar, de 1,1 a 90 kW de potencia, el rendimiento mínimo de dichos motores será el indicado en la tabla 2.4.2.8:

Tabla 2.4.2.8 Rendimiento de motores eléctricos

kW	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
%	76,2	78,5	81	82,6	84,2	85,7	87	88,4	89,4	90	90,5	91,4	92	92,5	93	93,6	93,9

Quedan excluidos los siguientes motores: para ambientes especiales, encapsulados, no ventilados, motores directamente acoplados a bombas, sumergibles, de compresores herméticos y otros.

La eficiencia deberá ser medida de acuerdo a la norma UNE-EN 60034-2.

#### IT 1.2.4.2.7 Redes de tuberías

No es objeto de este proyecto.

### IT 1.2.4.3 Control

#### IT 1.2.4.3.1 Control de las instalaciones de climatización.

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

El empleo de controles de tipo todo-nada está limitado a las siguientes aplicaciones:

- límites de seguridad de temperatura y presión.
- regulación de la velocidad de ventiladores de unidades terminales.
- control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales.
- control de la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios, siempre que la potencia térmica nominal total del sistema no sea mayor que 70 kW.
- control del funcionamiento de la ventilación de salas de máquinas con ventilación forzada.

El rearme automático de los dispositivos de seguridad sólo se permitirá cuando se indique expresamente en estas Instrucciones técnicas.

Los sistemas formados por diferentes subsistemas deben disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de estos en función del régimen de ocupación, sin que se vea afectado el resto de las instalaciones.

Las válvulas de control automático se seleccionarán de manera que, al caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se producirá en la válvula esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores se hará en los circuitos secundarios de los generadores de calor de tipo estándar y en el mismo generador en el caso de generadores de baja temperatura y de condensación, hasta el límite fijado por el fabricante.

La temperatura del fluido refrigerado a la salida de una central frigorífica de producción instantánea se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda e independientemente de las condiciones exteriores, salvo situaciones que deben estar justificadas.

El control de la secuencia de funcionamiento de los generadores de calor o frío se hará siguiendo estos criterios:

Cuando la eficiencia del generador disminuye al disminuir la demanda, los generadores trabajarán en secuencia.

Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por cada generador (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar el valor mínimo permitido y parar una máquina; a continuación, se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.

Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

Cuando la eficiencia del generador aumente al disminuir la demanda, los generadores se mantendrán funcionando en paralelo.

Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por los generadores (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar la eficiencia máxima; a continuación, se modulará la potencia de un generador hasta llegar a su parada y se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.

Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

Para el control de la temperatura de condensación de la máquina frigorífica se seguirán los criterios indicados en los apartados 1.2.4.1.3 para máquinas enfriadas por aire y para máquinas enfriadas por agua.

Tabla 2.4.3.1 Control de las condiciones termohigrométricas

Categoría	Ventilación	Calentamiento	Refrigeración	Humidificación	Deshumidificación
THM-C0	x				
THM-C1	x	x			
THM-C2	x	x			
THM-C3	x	x	x	x	
THM-C4	x	x	x		(x)
THM-C5	x	x	x	x	(x)

Notas:

- no influenciado por el sistema x controlado por el sistema y garantizado en el local

(x) afectado por el sistema, pero no controlado en el local.

Los ventiladores de más de 5 m³/s llevarán incorporado un dispositivo indirecto para la medición y el control del caudal de aire.

#### IT 1.2.4.3.2 Control de las condiciones termo-higrométricas

Los sistemas de climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termo-higrométrico.

De acuerdo con la capacidad del sistema de climatización para controlar la temperatura y la humedad relativa de los locales, los sistemas de control de las condiciones termo-higrométricas se clasificarán, a efectos de aplicación de esta IT, en las categorías indicadas de la tabla 2.4.3.1.

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los locales, según las categorías de la tabla 2.4.3.1., es el siguiente:

#### THM-C1

Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica. Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se instalará una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los locales principales de las mismas (sala de estar, comedor, dormitorios, etc.).

#### THM-C2

Como THM-C1, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

#### THM-C3

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

#### THM-C4

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

#### THM-C5

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en los locales.

#### IT 1.2.4.3.3 Control de la calidad de aire interior en las instalaciones de climatización

Los sistemas de ventilación y climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interior.

La calidad del aire interior será controlada por uno de los métodos enumerados en la tabla 2.4.3.2

Tabla 2.4.3.2 Control de la calidad del aire interior

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojos, etc.)
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO2 o VOCs)

El método IDA-C1 será el utilizado con carácter general.

Los métodos IDA-C2, IDA-C3 e IDA-C4 se emplearán en locales no diseñados para ocupación humana permanente.

Los métodos IDA-C5 e IDA-C6 se emplearán para locales de gran ocupación, como teatros, cines, salones de actos, recintos para el deporte y similares.

#### IT 1.2.4.3.4 Control de instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria

El equipamiento mínimo del control de las instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria será el siguiente:

- Control de la temperatura de acumulación.
- Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador.
- Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.
- Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primario de las instalaciones de energía solar térmica. Alternativamente al control diferencial se podrán emplear sistemas de control accionados en función de la radiación solar.
- Control de seguridad para los usuarios.

#### IT 1.2.4.4 Contabilización de consumos

Toda instalación térmica que dé servicio a más de un usuario dispondrá de algún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor, frío y agua caliente sanitaria) entre los diferentes usuarios. El sistema previsto, instalado en el tramo de acometida a cada unidad de consumo, permitirá regular y medir los consumos, así como interrumpir los servicios desde el exterior de los locales.

Las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, en régimen de refrigeración o calefacción, dispondrán de dispositivos que permita efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

Se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada ó demandada en centrales de potencia térmica nominal mayor que 400 kW, en refrigeración o calefacción. Este dispositivo se podrá emplear también para modular la producción de energía térmica en función de la demanda.

Las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal en refrigeración mayor que 400 kW dispondrán de un dispositivo que permita medir y registrar el consumo de energía eléctrica de la central frigorífica (maquinaria frigorífica, torres y bombas de agua refrigerada, esencialmente) de forma diferenciada de la medición del consumo de energía del resto de equipos del sistema de acondicionamiento.

Los generadores de calor y de frío de potencia térmica nominal mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador.

Las bombas y ventiladores de potencia eléctrica del motor mayor que 20 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar las horas de funcionamiento del equipo.

Los compresores frigoríficos de más de 70 kW de potencia térmica nominal dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de arrancadas del mismo.

#### IT 1.2.4.5 Recuperación de Energía

##### IT 1.2.4.5.1 Enfriamiento gratuito por aire exterior

Todos los sistemas de más de 70 kW de potencia frigorífica dispondrán de un sistema de enfriamiento gratuito, como es el caso.

##### IT 1.2.4.5.2 Recuperación de calor del aire de extracción

En los sistemas de climatización de las edificaciones en las que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,5 m³/s, se recuperará la energía del aire expulsado. En nuestro caso, como el caudal de aire expulsado al exterior es de 7.506,00m³/h y eso es **2,085 m³/s, es necesario recuperar la energía del aire expulsado.**

##### IT 1.2.4.5.3 Estratificación

No es de aplicación, ya que en este local no existen espacios de gran altura.

##### IT 1.2.4.5.4 Zonificación

No es de aplicación en este proyecto.

##### IT 1.2.4.5.5 Ahorro de energía en piscinas

No es de aplicación, ya que en el edificio no existen piscinas.

##### IT 1.2.4.6.1 Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria

En las edificaciones nuevas o sometidas a reforma, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar, adecuada a la radiación global de su emplazamiento y a la demanda total de agua caliente de la edificación.

Las instalaciones térmicas destinadas a la producción de agua caliente sanitaria cumplirán con la exigencia fijada en la "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" del CTE pertinente.

##### IT 1.2.4.7.3 Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta

No se permite el mantenimiento de las condiciones termo-higrométricas de los locales mediante:

procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento; o

la acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos;

Se exceptúa de la prohibición anterior, siempre que se justifique la solución adoptada, en los siguientes casos, cuando:

- se realice por una fuente de energía gratuita o sea recuperado del condensador de un equipo frigorífico;
- sea imperativo el mantenimiento de la humedad relativa dentro de intervalos muy estrechos;
- se necesite mantener los locales acondicionados con presión positiva con respecto a los locales adyacentes;

- se necesite simultanear las entradas de caudales de aire de temperaturas antagonistas para mantener el caudal mínimo de aire de ventilación;
- la mezcla de aire tenga lugar en dos zonas diferentes del mismo ambiente.

#### **IT 1.3.4.1 Generación de calor y frío**

##### IT 1.3.4.1.2 Salas de máquinas

No es de aplicación en este proyecto.

##### IT 1.3.4.1.2.5 Equipos autónomos de generación de calor

No es de aplicación en este proyecto.

##### IT 1.3.4.1.3 Chimeneas

No es de aplicación en este proyecto, ya que no se dispone de chimeneas.

#### **IT 1.3.4.2 Redes de tuberías y conductos**

##### IT 1.3.4.2.1 Generalidades

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

Los circuitos hidráulicos de diferentes edificios conectados a una misma central térmica estarán hidráulicamente separados del circuito principal mediante intercambiadores de calor.

##### IT 1.3.4.2.2 Alimentación

No es objeto de este proyecto

##### IT 1.3.4.2.6 Dilatación

No es objeto de este proyecto.

##### IT 1.3.4.2.7 Golpe de ariete

No es objeto de este proyecto.

##### IT 1.3.4.2.8 Filtración

No es objeto de este proyecto.

##### IT 1.3.4.2.9 Tuberías de circuitos frigoríficos

Para el diseño y dimensionado de las tuberías de los circuitos frigoríficos se cumplirá con la normativa vigente. Al ser equipos compactos las conexiones frigoríficas son constituyentes del propio equipo

#### IT 1.3.4.2.10 Conductos de aire

##### IT 1.3.4.2.10.1 Generalidades

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

##### IT 1.3.4.2.10.2 Plenums

El espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que cumpla las siguientes condiciones:

que esté delimitado por materiales que cumplan con las condiciones requeridas a los conductos

que se garantice su accesibilidad para efectuar intervenciones de limpieza y desinfección

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de electricidad, agua, etc., siempre que se ejecuten de acuerdo a la reglamentación específica que les afecta.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de saneamiento siempre que las uniones no sean del tipo "enchufe y cordón"

##### IT 1.3.4.2.10.3 Conexión de unidades terminales

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

##### IT 1.3.4.2.10.4 Pasillos

Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como elementos de distribución solamente cuando sirvan de paso del aire desde las zonas acondicionadas hacia los locales de servicio y no se empleen como lugares de almacenamiento.

Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como plenums de retorno solamente en viviendas.

##### IT 1.3.4.2.11 Tratamiento del agua

No es objeto de este proyecto.

#### IT 1.3.4.2.12 Unidades terminales

No es objeto de este proyecto al tratarse de equipos autónomos.

#### IT 1.3.4.3 Protección contra incendios

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica.

#### IT 1.3.4.4 Seguridad de utilización

##### IT 1.3.4.4.1 Superficies calientes

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80 °C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

##### IT 1.3.4.4.2 Partes móviles

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

##### IT 1.3.4.4.3 Accesibilidad

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas. La situación exacta de estos elementos de acceso y de los mismos aparatos deberá quedar reflejada en los planos finales de la instalación.

Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles, desde los locales de cada usuario hasta la cubierta, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación, etc.).

En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista exterior.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

Para locales destinadas al emplazamiento de unidades de tratamiento de aire son válidos los requisitos de espacio indicados de la EN 13779, Anexo A, capítulo A 13, apartado A 13.2.

##### IT 1.3.4.4.4 Señalización

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

### IT 1.3.4.4.5 Medición

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

### 3.6.4. HE-3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve 4la instalación de iluminación.

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Valor de eficiencia energética de la instalación

uso del local	índice del local	nº de puntos considerados en el proyecto	factor de mantenimiento previsto	potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	valor de eficiencia energética de la instalación	iluminancia media horizontal mantenida	índice de deslumbramiento unificado	índice de rendimiento de color de las lámparas
K	n	Fm	P [W]	VEEI [W/m²]	Em [lux]	UGR	Ra	
				$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$	$E_m = \frac{P \cdot 100}{S \cdot VEEI}$	según CIE nº 117		
Área Técnica	3,90	46	0,8	1518 W	1,09<3,00	469lx	18	>80
Despacho	0,99	4	0,8	134 W	1,42<3,00	571lx	18	>80
Att. Cliente	2,20	23	0,8	1065W	1,68<3,00	631lx	18	>80
Sala Formación	1,95	14	0,8	469W	1,38<3,50	556lx	18	>80
Sala Juntas	0,9	6	0,8	268 W	1,41<3,00	565lx	18	>80
Archivo	4,5	43	0,8	1485 W	1,33<4,00	338lx	18	>80

Cálculo del índice del local (K) y número de puntos (n)

uso	longitud del local	anchura del local	la distancia del plano de trabajo a las luminarias	$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$	número de puntos mínimo		
u	L	A	H	K	n		
				K < 1	4		
				2>K ≥ 1	9		
				3>K ≥ 2	16		
				K ≥ 3	25		
local 1	Área Técnica	28,10	10,80	2,00	3,90	K > 3	25
local 2	Despacho	5,35	3,70	2,00	0,99	K < 1	4
local 3	Att. Cliente	12,00	7,00	2,00	2,20	K > 2	16
local 4	Sala Formación	9,00	7,5	2,00	1,95	K > 1	9
local 5	Sala Juntas	7,5	5,00	2,00	0,9	K < 1	5
local 6	Archivo	22,60	15,00	2,00	4,5	K > 3	25
local 7							
local 8							
local 9							

Sistemas de control y regulación

Sistema de encendido y apagado manual

☒ Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización

☒ Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Sistema de aprovechamiento de luz natural

☒ Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. Quedan excluidas de cumplir esta exigencia las zonas comunes en edificios residenciales.

### 3.6.5. HE-4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Las obras contempladas en este proyecto son de acondicionamiento de un local en un edificio existente.

En el caso que nos ocupa, el local cuenta con una **instalación de energía renovable** (bomba de calor aerotérmica para la producción de agua caliente sanitaria), por lo que según lo establecido en el apartado 2.2.1.4 del mencionado DB HE4, no será necesario implementar una instalación de ACS por energía solar térmica.

#### Método de cálculo de la energía renovable procedente de bomba de calor de diferentes tecnologías

De las bombas de calor que se consideren que son de renovables (aerotermia, geotermia e hidrotermia), no toda la energía generada se considerará como tal, es decir, sólo una parte se considerará que procede de renovables. Para ello, el Anexo VII de la Directiva 2009/28/CE propone un método de cálculo de la energía proporcionada por la bomba de calor que debe considerarse energía procedente de fuentes renovables. Dicha cantidad de energía se calculará con la siguiente fórmula:

$$E_{res} = Q_{usable} \times (1 - 1/SPF)$$

Los datos necesarios para el desarrollo de esta fórmula son los siguientes:

1. La eficiencia del sistema de energía,  $\eta$ . Es el cociente entre la producción bruta de electricidad y el consumo primario de energía para la producción de electricidad. Se calcula como una media de la UE basada en datos de Eurostat, y sirve para determinar el valor mínimo de corte del SPF de la bomba para ser considerada como renovable ( $SPF = 1,15 \times 1/\eta$ ): la Comisión Europea fija el valor de  $\eta$  en 0,455 por lo que el valor mínimo de corte del **SPF será de 2,5**.
2. La cantidad estimada de energía útil proporcionada por la bomba de calor,  $Q_{usable}$ . Es el calor útil total estimado proporcionado por la bomba para producción de ACS, calefacción y refrigeración.
3. El factor de rendimiento medio estacional estimado para la bomba de calor accionada eléctricamente y calculado de acuerdo a la normativa de aplicación, SPF (SCOPnet).

El SPF de una bomba se puede calcular con varios procedimientos. Uno de ellos es el detallado en el proyecto de norma europea PNE-prEN 16147, considerando el rendimiento estacional SCOPACS (COPDHW) (igual al rendimiento nominal COPACS (COPDHW), cuando éste esté determinado en las condiciones del ensayo que se especifican en la citada Norma.


En base a la consideración que el SCOP es asignable al SPF, en la tabla siguiente se facilitan unos valores, que se basan en los de la referida Norma, y que pueden considerarse de aplicación a efectos estimación del coeficiente de eficiencia estacional para el clima específico para las unidades externas, con el perfil de carga máximo declarado por el fabricante.

TABLA 1. CONDICIONES DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL COP<sub>ACS</sub> (SPF)

Fuente de calor	Aire exterior	Agua (geotérmica)
Temperatura de bulbo seco (húmedo) de la fuente de calor (°C)	14 (13)	-
Temperaturas de entrada/salida de la fuente de calor (°C)	-	10 / 7
Temperatura de producción ACS (°C)	55	55
Temperatura agua de entrada (°C)	10	10
Rango de temperatura ambiente de la bomba de calor (°C)	de 15 a 30	de 15 a 30
Temperatura ambiente del depósito de almacenamiento (°C)	20	20

En nuestro caso, se instalará una bomba de calor aerotérmica ARISTON modelo NUOS PLUS 200.

De su ficha técnica podemos obtener directamente el SPF (COP EN16147 a 14°C): 3,28 > 2,5 por lo que se considera energía renovable.

DATOS TÉCNICOS		NUOS PLUS 200	NUOS PLUS 250	NUOS PLUS 250 SYS
Capacidad nominal	l	200	250	245
Potencia eléctrica absorbida media bomba de calor	W	700	700	700
COP aire a 7°C (EN16147)		3,05	3,35	3,14
COP aire a 14°C (EN16147)		3,28	3,64	3,54
Tiempo de calentamiento, aire a 7°C (EN16147)	h:min	4:30	5:23	5:43
Tiempo de calentamiento, aire a 14°C (EN16147)	h:min	3:38	4:39	4:55
Cantidad máx. agua a 40°C en una extracción única (EN16147)	l	273	346	345
Temperatura máxima bomba de calor	°C	62(55 fábrica)	62(55 fábrica)	62(55 fábrica)
Temperatura aire mín./máx.	°C	-7/42	-7/42	-7/42
Potencia máx. absorbida	W	2.500	2.500	2.500
Caudal de aire nominal	m³/h	650	650	650
Volumen mínimo del local (inst. sin conductos aire)	m³	30	30	30
Potencia resistencia	W	1.000+1.500	1.000+1.500	1.000+1.500
Temperatura máx. resistencia	°C	75 (65 fábrica)	75 (65 fábrica)	75 (65 fábrica)
Potencia sonora (EN12102)	dB(A)	55(52 con silent)	55(52 con silent)	55(52 con silent)
Presión máx. de ejercicio	bar	6	6	6
Peso neto	kg	90	95	115
DIMENSIONES				
h	mm	1.737	1.997	1.997
l	mm	550	810	810
NUOS PLUS		200	250	250 SYS
 Clase Erp		A	A	A
	Perfil de consumo	L	XL	XL
Código		3079052	3079053	3079054

Para justificar el cumplimiento del HE4, se debe justificar que las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de energía primaria no renovable debido a la instalación de bomba de calor y todos sus equipos auxiliares, que cubren la demanda de ACS deben ser iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica (contribución solar mínima según tabla 2.1 del CTEHE4) y el sistema de referencia (caldera gas natural con rendimiento estacional 0,92) como auxiliar de apoyo.

La demanda de ACS para la oficina es de 2 l/día a 60° por persona. Considerando que los clientes y el local 2 utilizan los aseos existentes (que no disponen de ACS), nos quedan un total de 67 personas.

El volumen de demanda será 134 l/día a 60°C.

La energía demandada para la producción de este ACS, para un salto térmico de 14°C a 60°C, será:

$$Q = 134 \times 46 \times 1,16 = 7150 \text{ kWh}$$

	BOMBA DE CALOR (AEROTERMIA)	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA + CALDERA GAS NATURAL
Demanda ACS (kWh)	7150	7150
Demanda ACS cubierta por paneles solares	0%	50%
Eficiencia estacional equipo	3,28 (SCOPnet aerotermia)	0,92 (caldera apoyo)
Fuente de energía	Electricidad	Gas Natural
Consumo energía final (kWh)	$7150/3,28 = 2.179,88$	$7150 \times 0,5 / 0,92 = 3.885,86$
Consumo energía primaria no renovable (kWh)	$2.179,88 \times 1,954 = \mathbf{4.259,48}$	$3.885,86 \times 1,190 = \mathbf{4.624,18}$
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> )	$2.179,88 \times 0,331 = \mathbf{721,53}$	$3.885,86 \times 0,252 = \mathbf{979,23}$

	BOMBA DE CALOR (AEROTERMIA)		INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA + CALDERA GAS NATURAL
Consumo e. primaria no renovable (kWh)	<b>4.259,48</b>	<	<b>4.624,18</b>
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> )	<b>721,53</b>	<	<b>979,23</b>

El consumo de energía primaria no renovable de la bomba de calor proyectada es menor a la que se obtendría con una instalación solar térmica y un equipo de apoyo que cumpliera el CTE-HE4, por lo que, sí se puede instalar esta bomba de calor en sustitución de los paneles solares térmicos exigidos por el CTE-HE4.

### 3.6.6. HE-5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA

#### Ámbito de aplicación

- Los edificios de los usos, indicados a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m <sup>2</sup> construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m <sup>2</sup> construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m <sup>2</sup> construidos
Administrativos	4.000 m <sup>2</sup> construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m <sup>2</sup> construidos

- La potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse o suprimirse justificadamente, en los siguientes casos:
  - cuando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;
  - cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;
  - en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;
  - en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;
  - e) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.
- En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

#### Aplicación de la norma HE5

uso del edificio:	Centro de ocio < 3.000 m <sup>2</sup>	Conforme al apartado ámbito de aplicación de la norma	HE5, si <input type="checkbox"/> es de aplicación	HE5, no <input checked="" type="checkbox"/> es de aplicación
-------------------	--	---	--	---

Cáceres, agosto de 2017

LOS ARQUITECTOS



Álvaro Tanco López



Manuel Béjar Cáneda

HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

## 4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

### 4.1. JUSTIFICACIÓN DEL DECRETO 8/2003: Reglamento de la Ley de promoción de la Accesibilidad en Extremadura

Este Reglamento sigue en vigor hasta que se produzca el desarrollo reglamentario previsto en la Ley 11/2014 de Accesibilidad Universal de Extremadura, en vigor desde el 13 de diciembre de 2014.

Se han cumplido para el proyecto de reforma todas aquellas prescripciones observadas en el Decreto de Promoción de la Accesibilidad, dotando al mismo de todas las características necesarias para suprimir cualquier posible barrera arquitectónica al tratarse de un establecimiento de uso público y titularidad privada con los siguientes usos:

- Centros de trabajo a partir de 150 m<sup>2</sup>

Se garantizará el acceso al centro y el uso de las dependencias, servicios e instalaciones por medio de uno o varios itinerarios adaptados.

Los accesos a locales públicos serán igualmente adaptados.

Cuando existan aseos públicos serán adaptados, y al menos uno se situará en un itinerario adaptado.

### CARACTERÍSTICAS DE EDIFICIO DE USO PÚBLICO

#### ACCESOS

Si existen varios accesos, al menos el acceso principal será adaptado. En nuestro caso, son adaptados todos los accesos.

Las puertas tienen una anchura mínima de 80 cm y 200 cm de altura. Los elementos de cierre son de diseño ergonómico y fácilmente manipulables por personas poco hábiles.

Las puertas de vidrio están señalizadas con bandas o puntos de color contrastado.

#### COMUNICACIONES HORIZONTALES

La comunicación entre vía pública y el interior del local es a través de un itinerario accesible, en este caso, al mismo nivel. La comunicación con el resto de usos es igualmente accesible.

Los accesos a todos los locales públicos, comunicaciones verticales, servicios, etc. se realizan a través de itinerarios adaptados.

Las puertas dejan un paso libre de al menos 80 cm. Cuando exista más de una hoja al menos una dejará libre este paso. Los picaportes y manillas permiten el uso de personas con dificultades en el uso de las manos, evitando los pomos.

Las puertas de vidrio están señalizadas colocando bandas o puntos de color contrastado a una altura de 150 cm.

Se señalizará la entrada accesible con el símbolo internacional de accesibilidad. En este caso no es necesario, pues todos son adaptados.

Las dimensiones de los vestíbulos permitirán inscribir un círculo de 150cm de diámetro. La anchura mínima de pasillos es de 120cm, admitiendo estrechamientos que dejen un paso libre de 90 cm.

#### ASEOS

Las puertas dejan un paso libre mayor de 80cm, serán correderas o abatibles, abriendo hacia fuera en el último caso, y tendrán picaportes y manillas que permitan su accionamiento por personas con dificultad de manejo, evitándose los pomos.

Los espacios de distribución a los aseos disponen de un espacio libre en el que pueda inscribirse una circunferencia de 150 cm de diámetro. El espacio de las cabinas accesibles tiene unas dimensiones mínimas recomendables de 165 x 180 cm.

Los pavimentos son antideslizantes. Los aparatos cumplen las especificaciones del reglamento de accesibilidad. Los lavabos son sin pedestal o armario bajo, colocando su borde superior a 85 cm del suelo como máximo.

El espacio de transferencia a los aparatos es de 80x120 cm. El borde superior del inodoro está a una altura entre 45 y 50 cm. Tiene al menos a un lado un espacio libre de 80 cm y barras auxiliares.

Los accesorios de los aseos, como perchas, toalleros, secadores, etc. están situados a una altura entre 85 y 120 cm. El borde inferior del espejo está a 90 cm del suelo. Las griferías son mecánicas de presión o palanca para facilitar su manipulación.

#### SERVICIOS E INSTALACIONES GENERALES

Al menos un teléfono se colocará a una altura entre 95 y 140 cm. Todos los aparatos se colocarán a una altura del suelo entre 95 y 140cm, tales como pulsadores, alarmas y porteros.

Los mostradores, barras y elementos análogos cuentan con un tramo de al menos 100 cm a una altura de máxima de 85 cm y con un espacio libre inferior libre de obstáculos de 70 cm y una profundidad de al menos 60 cm. para facilitar el acceso a personas en silla de ruedas.

Al menos el 10% de las mesas de lugares públicos son adaptadas. Todos los aparatos y elementos manipulables de las instalaciones de uso general se sitúan entre 85 y 110 cm desde el suelo.

Los sistemas de emergencia serán visuales y sonoros, con la misma intensidad.

## 4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN MATERIA DE RUIDOS Y VIBRACIONES

### 4.2.1. OBJETO

El presente apartado define y justifica los requisitos acústicos, tanto en emisión como en aislamiento, que ha de tener el local objeto de proyecto para dar cumplimiento a lo recogido por el Decreto 19/1997: Reglamento

de Ruidos y Vibraciones, así como con la Ordenanza Municipal sobre protección del medio ambiente en materia de ruidos y vibraciones.

#### 4.2.2. TIPOS DE ACTIVIDAD Y HORARIOS. LÍMITE DE RUIDO

##### DEFINICION DE LOS TIPOS DE ACTIVIDAD

El local está destinado a Oficina por lo que tendrá una actividad asimilable a uso administrativo. Está situado en planta primera de una manzana de uso dotacional en la confluencia de la calle Dionisio Acedo con Avda. Virgen de Guadalupe, en Cáceres.

Las parcelas colindantes tienen el mismo uso dotacional o comercial rodeadas de viviendas, por lo que se considerará el local ubicado en un área tipificada como **sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial**.

En particular se estudiará la incidencia sonora de la **maquinaria** de climatización ubicada en 2 bancadas en la cubierta, centradas respecto a las fachadas opuestas.

##### HORARIO PREVISTO

El uso previsto tiene un horario:

USO	HORARIO ESTIMADO (aprox.)	HORARIO Art. 7 y 8
Administrativo	9:00h a 21:00 h.	Periodo día (7:00h a 19:00h) Periodo tarde (19:00h a 23:00h)

##### VALORES LÍMITE DE INMISIÓN DE RUIDO EN EL MEDIO EXTERIOR (Art. 7)

Sector predominantemente residencial: Día: LK,d < 55 dB(A) Tarde: LK,e < 55 dB(A)

##### VALORES LÍMITE DE RUIDO TRANSMITIDO A LOCALES COLINDANTES (Art. 8)

Uso del local colindante	Tipo de Recinto	Día	Tarde
Comercial:	Todas las zonas	LK,d < 40 dB(A)	LK,e < 40 dB(A)

#### 4.2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ORDENANZA PARA LA ACTIVIDAD

##### UBICACIÓN Y RELACIÓN DE USOS EN LOS LÍMITES COLINDANTES A LA ACTIVIDAD

Los locales se encuentran en la planta primera de un inmueble de uso dotacional y lindan (orientado hacia la fachada):

**LOCAL 1** - Fachada NORTE: patio de la manzana, terciario.

- Fachada SUR: exterior de la manzana, residencial.
- Fachada OESTE: Medianera con Local. Uso comercial.

- Fachada ESTE: patio de la manzana, terciario.
- Arriba: exterior, cubierta.
- Abajo: local de uso comercial.

**LOCAL 2-** Fachada NORTE: patio de la manzana, terciario.

- Fachada SUR: Medianera con Local. Uso comercial.
- Fachada OESTE: exterior de la manzana, residencial.
- Fachada ESTE: patio de la manzana, terciario.
- Arriba: exterior, cubierta.
- Abajo: local de uso comercial.

## FUENTES SONORAS

Las fuentes sonoras a considerar es este caso son las propias debidas a la reunión de personas en un local de uso público no clasificado molesto por el ruido: (Art. 9)

**Establecimientos pública concurrencia (administrativo): N.E. > 80 dB(A)**

Tomaremos un nivel de emisión para los cálculos de **80 dB(A)**.

## AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES UTILIZADOS

Según se describe en este proyecto, con los datos tomados del catálogo de materiales constructivos del CTE y datos de fabricantes y en los cálculos analíticos que adelante se detallan, el AISLAMIENTO ACUSTICO GLOBAL A RUIDO AEREO en dB(A) para los cerramientos proyectados son:

- CERRAMIENTO CIEGO: ½ pie de ladrillo perforado, enfoscado por el interior, revestido exteriormente con aplacado de gres de gran formato en fachada ventilada, cámara de aire, aislamiento de lana mineral (5 cms.), y trasdosado autoportante de cartón yeso.

Del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE v 2.0, con una masa de 157 Kg/m², (solución F3.4):

$$R_A = 59 \text{ dB(A)} \quad R_{Atr} = 54 \text{ dB(A)}$$

- CARPINTERIA EXTERIOR: Carpintería de aluminio de 1,8 mm de espesor, con juntas de neopreno, acristalamiento tipo climalit con luna STADIP y luna simple, 6+16+(4+4) mm, todo ello con doble sellado perimetral.

Del catálogo del CTE,

$$R_A = 35 \text{ dB(A)} \quad R_{Atr} = 31 \text{ dB(A)}$$

Corregidos por la dimensión de los vidrios.

- CERRAMIENTO MIXTO (combinación de los dos anteriores): Aplicable hacia el exterior (vía pública)

Superficie Cerramiento ciego: 113,50 m<sup>2</sup>

Superficie de Carpintería: 50,10 m<sup>2</sup>

R<sub>A</sub> = 40,10 dB(A)

- CERRAMIENTO DE SEPARACIÓN CON LOCALES COLINDANTES: formado por una citara de ladrillo perforado enlucido con yeso, 5 cm de lana de roca acústica, citara de ladrillo perforado y trasdosado de pladur con aislamiento (lana mineral) en cámara.

Del catálogo, asimilando a una solución P 2.4, con una masa de 264 Kg/m<sup>2</sup> + trasdosado (TR2),

R<sub>A</sub> = 49 dB(A)

- FORJADO DE SEPARACIÓN CON EL LOCAL DE ABAJO: Forjado reticular 30+5 de bovedillas de hormigón y solería de baldosa o terrazo, con falso techo de pladur 13mm.

Del catálogo del CTE, considerando sólo el forjado

R<sub>A</sub> = 57 dB(A)

En resumen, para cada una de las situaciones tendremos el aislamiento acústico recogido en la tabla:

Separación	Tipo Cerramiento	Aislamiento (R)
Hacia la calle	Cerramiento Mixto	40,10 dB(A)
Hacia otros locales medianeros	Cerramiento de separación con locales colindantes	49,00 dB(A)
Hacia local inferior	Forjado	57,00 dB(A)

Nivel de emisión - aislamiento acústico = NIVEL MAXIMO  
(N.E.) global ADMISIBLE

Hacia la calle	80	-	40,10	=	39,9	<	55 (LK ext)
Hacia locales colindantes	80	-	49,00	=	31,00	<	40 (LK int)
Hacia locales inferiores	80	-	57,00	=	23,00	<	40 (LK int)

#### 4.2.4. JUSTIFICACIÓN DE LA ORDENANZA PARA LA MAQUINARIA DE CLIMATIZACIÓN

##### UBICACIÓN

Las máquinas irán ubicadas en sendas bancadas aisladas en la cubierta del edificio apoyadas en silentblocks, con la siguiente disposición:

- Sobre la cubierta del Local 1, centradas respecto a las fachadas, la siguiente maquinaria:
  - o SAMSUNG DVM-S AM220JXVAGH/EU
  - o SAMSUNG AC035MNADKH/EU
  - o Recuperador de calor S&P CADT-N D 45
- Sobre la cubierta del Local 2, centradas respecto a las fachadas, la siguiente maquinaria:
  - o SAMSUNG DVM-S AM080JXVAGH/EU
  - o Recuperador de calor S&P CADB-N D 30

## FUENTES SONORAS

Las fuentes sonoras a considerar son:

### Cubierta LOCAL 1:

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 1. | 1x Unidad exterior SAMSUNG DVM-S AM220JXVAGH/EU | Presión sonora= s/ fabricante 65 dB(A) a 1 m |
| 2. | 1x Unidad exterior SAMSUNG AC035MNADKH/EU       | Presión sonora= s/ fabricante 44 dB(A) a 1 m |
| 3. | 1x Recuperador calor S&P CADT-N D 45            | Presión sonora= s/ fabricante 53 dB(A) a 3 m |

### Cubierta LOCAL 2:

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 4. | 1x Unidad exterior SAMSUNG DVM-S AM080JXVAGH/EU | Presión sonora= s/ fabricante 57 dB(A) a 1 m |
| 5. | 1x Recuperador calor S&P CADB-N D 30            | Presión sonora= s/ fabricante 50 dB(A) a 3 m |

## CÁLCULO ANALÍTICO DE LA EMISIÓN SONORA

El nivel de presión sonora producido por las unidades exteriores, según datos proporcionados por el fabricante son medidas en cámara anecoica a una distancia de 3,00 o 1,00 metro. En el anejo de climatización se adjunta al presente documento una copia de las hojas de características técnicas proporcionada por los fabricantes.

Obtendremos el nivel de potencia acústica de la fuente de ruido a partir del nivel de presión sonora a una distancia  $r$  de la fuente y considerando una radiación sonora con geometría semiesférica, mediante la siguiente expresión:

$$L_w = L_p - 10 \log \frac{Q}{4\pi r^2}$$

Donde  $Q = 2$  para radiación semiesférica

Luego el nivel de potencia acústica producido cada la unidad exterior, teniendo en cuenta que el nivel de presión sonora fue medido por el fabricante a una distancia de 1m. o 3 m., será el siguiente:

SAMSUNG AM220JXVAGH/EU:  $L_{W1} = 65 + 8 = 73,00$  dBA

SAMSUNG AC035MNADKH/EU:  $L_{W2} = 44 + 8 = 52,00$  dBA

S&P CADT-N D 45:  $L_{W3} = 53 + 17 = 70,00$  dBA

SAMSUNG AM080JXVAGH/EU:  $L_{W4} = 57 + 8 = 65,00$  dBA

S&P CADB-N D 30:  $L_{W5} = 50 + 17 = 67,00$  dBA

Como alguna de estas máquinas se encuentran colindantes y funcionan simultáneamente tendremos en cuenta la suma de las fuentes.

Para la Cubierta del Local 1 tenemos 2 fuentes sonoras colindantes ( $L_{W1} + L_{W2}$ ). La potencia acústica bajo la hipótesis de funcionamiento simultaneo sería:

- Suma de 2 fuentes (maquina 1+maquina 2) =  $10 \times \log (10^{73,00/10} + 10^{52,00/10}) = 73,03$  dBA

Para la Cubierta de Local 2 tenemos 2 fuentes sonoras colindantes ( $L_{W4} + L_{W5}$ ). La potencia acústica bajo la hipótesis de funcionamiento simultaneo sería:

- Suma de 2 fuentes (maquina 4+maquina 5) =  $10 \times \log (10^{65,00/10} + 10^{67,00/10}) = 77,41$  dBA

En resumen, las fuentes a considerar son:

	Localización	Fuentes	Distancia límites	Emisión
Hipótesis 1	Cubierta Local 1	$L_{W1} + L_{W2}$	8,4 m	73,03 dB(A)
Hipótesis 2	Cubierta Local 1	$L_{W3}$	5,1 m	70,00 dB(A)
Hipótesis 3	Cubierta Local 2	$L_{W4} + L_{W5}$	7,9 m	69,12 dB(A)

De acuerdo con los usos colindantes (zona residencial-comercial), el horario de funcionamiento de las instalaciones (horario diurno y tarde) y la normativa aplicable, tenemos que el nivel máximo de recepción exterior es de 55 dBA.

Nivel de emisión - atenuación/aislamiento =  
(N.E.) global

NIVEL MAXIMO  
RESULTANTE

#### Hacia calles exteriores:

Hipótesis 1:	Maquina 1+Máquina 2	77,03	-	26,46	=	<b>50,57</b>	<b>&lt;55 (N.R.E.)</b>
	Amortiguación en espacio libre $L_p = 10 \times \log (2/4 \pi r^2)$ siendo $r = 8,40$ m					$L_p = -26,46$ dBA	
Hipótesis 2:	Maquina 3	70,00	-	22,13	=	<b>47,87</b>	<b>&lt;55 (N.R.E.)</b>
	Amortiguación en espacio libre $L_p = 10 \times \log (2/4 \pi r^2)$ siendo $r = 5,10$ m					$L_p = -22,13$ dBA	
Hipótesis 3:	Maquina 4+Máquina 5	69,12	-	25,93	=	<b>43,19</b>	<b>&lt;55 (N.R.E.)</b>
	Amortiguación en espacio libre $L_p = 10 \times \log (2/4 \pi r^2)$ siendo $r = 7,90$ m					$L_p = -25,93$ dBA	

#### Hacia interior del local:

Hipótesis 1:	Maquina 1 + Máquina 2	77,03	-	57,00	=	<b>20,03</b>	<b>&lt;40 (N.R.I.)</b>
	Aislamiento acústico a ruido aéreo de forjado de cubierta: 57 dBA						
Hipótesis 2:	Maquina 3	70,00	-	57,00	=	<b>13,00</b>	<b>&lt;40 (N.R.I.)</b>
	Aislamiento acústico a ruido aéreo de forjado de cubierta: 57 dBA						
Hipótesis 3:	Maquina 4 + Máquina 5	69,12	-	57,00	=	<b>12,12</b>	<b>&lt;40 (N.R.I.)</b>
	Aislamiento acústico a ruido aéreo de forjado de cubierta: 57 dBA						

### 4.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE PUBLICIDAD

Serán de aplicación las prescripciones del capítulo III "Publicidad mediante Rótulos", artículo 18 "Rótulos en fachadas de edificios sin saliente sobre la vía pública" así como lo recogido por el Plan General Municipal de Cáceres.

Los locales objeto de proyecto se encuentran en planta primera por lo que los rótulos solo se permiten dentro de los huecos arquitectónicos.

En ningún caso restringirán, disminuirán o perjudicarán los accesos a los locales o al edificio y no se situarán en huecos cuya finalidad sea la ventilación y /o iluminación de viviendas situadas en esta planta. La parte ocupada por el rótulo no superará el 30% de la superficie del hueco.

En todos los casos se autorizarán rótulos de letras o signos recortados sin fondo o con fondo transparente que no sobresalgan del plano de la fachada. Los rótulos de letras o signos recortados o pintados sobre fondo opaco, translúcido o calado tendrán que disponerse retrasados en toda la profundidad del elemento arquitectónico o decorativo que enmarque el hueco, y en el caso de no estar definido con precisión, retrasados un mínimo de 15 cms. respecto del plano de la fachada.

En nuestro caso se colocarán vinilos en los huecos acristalados hacia el exterior con las limitaciones antes expuestas.

### 4.4. JUSTIFICACIÓN DE LA ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE ACCESIBILIDAD

Esta Ordenanza tiene por objeto establecer las normas que garanticen a todas las personas la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios y de los espacios públicos urbanizados del municipio, de los modos de transporte y de las tecnologías, productos y servicios de información y comunicación de competencia municipal y los estacionamientos para personas con discapacidad, con el fin de hacer efectiva la igualdad de oportunidades y la accesibilidad universal.

Esta Ordenanza completa y particulariza a nivel municipal, la normativa autonómica y estatal aplicable en materia de accesibilidad.

Es aplicable al diseño o proyecto, construcción, reforma, uso y mantenimiento de los espacios públicos urbanizados y edificaciones en todo el término municipal.

## **Edificios de uso público**

### 1. Exigencias de accesibilidad en los edificios de uso público

Las disposiciones del presente Anexo serán de aplicación a los edificios y establecimientos comprendidos en la relación siguiente:

i) Centros de trabajo, de superficie superior a 150 m<sup>2</sup>

A los efectos previstos en este apartado se computarán las superficies útiles, tanto de las zonas de trabajo como las de acceso al público, exceptuando las de instalaciones en las que no se preste un servicio directo al público. En edificios de nueva construcción o parte del edificio afectado por cambio de uso, que alberguen varios establecimientos que sean análogos o asimilables al mismo apartado, solo se computará la suma de las superficies útiles de los mismos.

La ampliación, rehabilitación o cambio de uso, reforma total o parcial de todo edificio o establecimiento de titularidad pública o privada cuyo uso implique concurrencia pública cumplirá:

- Se garantizará el acceso al edificio y el uso de las dependencias, servicios e instalaciones públicas situados en cualquiera de las plantas del edificio, por medio de uno o varios itinerarios adaptados según los apartados 2, 3 y 4 de este Anexo.
- Los establecimientos y locales de uso público instalados en los edificios, que tengan accesos independientes, serán igualmente adaptados.
- Cuando existan aseos en edificios de uso público, al menos uno de ellos se situará en un itinerario adaptado y cumplirá las especificaciones del apartado 5.
- Los servicios e instalaciones se ajustarán a los requisitos del apartado 6.

### 2. Accesos

En todo edificio existirá un itinerario accesible fácilmente localizable que comunique al menos una entrada principal accesible con la vía pública y con las plazas accesibles de aparcamiento.

Cuando existan varios edificios integrados en un mismo complejo, estarán comunicados entre sí y con las zonas comunes mediante itinerarios accesibles.

Se entiende como entrada principal aquella que racionalmente sirva para mayor número de usuarios con arreglo a las previsiones del proyecto.

En la ampliación, rehabilitación y reforma de edificios, la entrada principal será adaptada, salvo lo dispuesto en el apartado 1.3.

Cuando por razones técnicas o económicas la entrada principal no pueda ser adaptada y se justifique esta situación, se habilitará otro acceso alternativo, en cuyo caso no podrá condicionarse su uso a autorizaciones

expresas u otras limitaciones, por lo que las condiciones de acceso serán análogas a las existentes en el acceso principal.

En nuestro caso tenemos itinerario accesible hasta el acceso principal en el edificio preexistente.

Los accesos adaptados cumplirán las siguientes especificaciones:

- a) El acceso desde la vía pública se realizará a través de un itinerario peatonal accesible. CUMPLE
- b) La situación idónea es que el acceso se encuentre a la misma altura que el itinerario peatonal exterior, sin que existan escaleras ni escalones aislados. El itinerario accesible tendrá una anchura mínima de 120 cm y una altura libre de obstáculos de 220 cm, en todo su recorrido. CUMPLE
- c) Cuando existan escaleras o escalones se dispondrán rampas accesibles alternativas. En edificios existentes, se instalarán elementos de elevación mecánica cuando esto no sea posible, con las características señaladas en el apartado 4.3.5. NO PROCEDE
- d) Las puertas de las entradas accesibles dispondrán de señalización e iluminación que garantice su reconocimiento desde el exterior y el interior, carecerán de desnivel en el umbral y a ambos lados de ellas existirá un espacio que permita el acceso a los usuarios de silla de ruedas. El espacio adyacente a la puerta, tanto interior como exterior, debe ser horizontal o con una pendiente máxima del 2%. En dicho espacio, se podrá insertar en planta, un círculo libre de obstáculos de 150 cm de diámetro y tangente al umbral de la puerta. Las puertas tendrán un hueco libre de paso de al menos 80 cm y su altura mínima será de 2,00 m. Cuando exista más de una hoja en un hueco de paso, al menos una dejará un hueco libre de paso no inferior a 80 cm. Los pestillos o elementos de cierre serán de diseño ergonómico y fáciles de manipular por personas con dificultad de manipulación, y su altura de colocación estará entre 80 cm y 120 cm, pudiendo incorporarse en las propias manetas de las puertas. CUMPLE
- e) En el caso de que existan puertas giratorias, deberá instalarse un sistema alternativo de acceso, provisto de puertas de apertura mecánica o electrónica o en su defecto puertas abatibles accesibles. NO PROCEDE
- f) Si las puertas son de vidrio deberán señalizarse colocando sobre sus hojas bandas horizontales o puntos de color contrastado situados a una altura comprendida entre 85 cm y 170 cm. Si estas puertas de vidrio no son de seguridad, tendrán un zócalo inferior opaco de al menos 30 cm de altura y de toda la amplitud de cada hoja, para evitar golpes y rozaduras, y a la vez facilitar su señalización. CUMPLE
- g) Cuando la entrada accesible sea independiente del acceso general, deberá señalizarse su situación por medio del símbolo internacional de accesibilidad, no podrá estar alejada del acceso general. CUMPLE
- h) Cuando en el acceso existan torniquetes, barreras, u otros elementos que obstaculicen el paso, se dispondrán huecos de paso alternativos que sean accesibles y no sea necesario solicitar ningún permiso extraordinario para su utilización. NO PROCEDE
- i) Cuando existan escaleras o escalones siempre habrá rampas accesibles alternativas -u otros elementos de elevación mecánica en el caso de edificios existentes cuando esto no sea posible-. NO PROCEDE
- j) Las puertas cortavientos estarán diseñadas de forma que en el espacio existente entre ellas pueda inscribirse un círculo de 150 cm de diámetro libre de obstáculos y del barrido de las puertas. CUMPLE

k) En el caso de las puertas automáticas, éstas permitirán que la puerta pueda permanecer totalmente abierta sin necesidad de retenerla manualmente y dispondrán de sus correspondientes células para evitar que se cierren cuando atraviesen las personas. CUMPLE

l) En aquellos edificios en los que para el acceso se requiera la utilización de algún sistema de portero automático se instalará un videoportero bidireccional, situado a una altura entre 70 cm y 120 cm. NO PROCEDE.

Los ITINERARIOS ACCESIBLES cumplirán lo especificado en DB-SUA-9.

### 3. Comunicaciones horizontales

Existirá al menos un itinerario accesible a nivel que comunique entre sí todo punto accesible situado en una misma cota, el acceso y salida de la planta, y los núcleos de comunicación vertical accesible. CUMPLE

A lo largo de todo el recorrido horizontal accesible quedarán garantizados los requisitos siguientes:

- a) La circulación de personas en silla de ruedas.
- b) La adecuación de los pavimentos para limitar el riesgo de resbalamiento y para facilitar el desplazamiento a las personas con problemas de movilidad.
- c) La comunicación visual de determinados espacios, según su uso, atendiendo a las necesidades de las personas con discapacidad auditiva. Los desniveles que puedan existir en estas comunicaciones se salvarán mediante rampas accesibles.

**Los espacios e itinerarios de comunicación horizontal adaptados** se ajustarán a las siguientes especificaciones:

- a) Las dimensiones de los vestíbulos permitirán inscribir una circunferencia de 150 cm de diámetro, sin que interfiera en el barrido de las puertas ni cualquier otro elemento, fijo o móvil. CUMPLE
- b) La anchura libre mínima de los pasillos será de 120 cm. Los estrechamientos puntuales dejarán una anchura libre de paso no inferior a 100 cm y no se situarán puertas en dichos estrechamientos. CUMPLE
- c) Todas las puertas dejarán un hueco libre de paso mínima de 80 cm y una altura mínima de paso de 200 cm. No existirán resaltes inferiores en las puertas, incluidas las de emergencia. Al menos en uno de los lados de las puertas existirá un espacio horizontal de 150 cm y en el otro lado de 120 cm, no barridos por las hojas de la puerta. Los picaportes de las puertas permitirán su uso a las personas con dificultad de manipulación en las manos mediante mecanismos de palanca, tiradores o similares, evitando los pomos. CUMPLE

En actuaciones de reforma y/o rehabilitación, si el pasillo no dispone de una anchura de al menos 120 cm delante de las puertas, se podrán ampliar las puertas hasta 120 cm, mediante hojas correderas o dos hojas, donde al menos una será de 80 cm. Los pestillos se situarán en los propios mecanismos de palanca de apertura de las puertas, o a alturas entre 80 cm y 120 cm. NO PROCEDE.

Deben destacar visualmente de los paramentos verticales que las circundan mediante un color que las distinga, ya sea en la hoja o en el marco. Los picaportes y tiradores deben contrastar claramente, por su color, con la zona de alrededor para su mejor y más rápida identificación.

d) Si las puertas son de vidrio deberán señalizarse colocando sobre sus hojas bandas horizontales o puntos de color contrastado situados a una altura de entre 85 cm y 170 cm. Si estas puertas de vidrio no son de seguridad, tendrán un zócalo inferior de al menos 30 cm de altura y de toda la amplitud de cada hoja, para evitar golpes y rozaduras, y a la vez facilitar su señalización. CUMPLE

e) Los desniveles se salvarán mediante rampas, u otros elementos de elevación mecánica cuando esto no sea posible, que se ajusten en cualquier caso a las especificaciones señaladas en el apartado 4.3.5. NO PROCEDE

f) Si en estos itinerarios accesibles existen letreros o señales estas se diseñarán según las características y colores definidos en el apartado 10. CUMPLE

g) El color del pavimento debe contrastar con el de las paredes para facilitar la toma de direcciones. CUMPLE

h) Siempre se utilizarán (tanto en paramentos verticales como horizontales) materiales que no provoquen reflejos ni deslumbramiento. Así mismo, la colocación de pilotos luminosos sobre el rodapié permite guiarse en condiciones de baja luminosidad. CUMPLE

i) Si se instalan felpudos y/o alfombras, estarán empotrados y fijos al suelo en toda su superficie. CUMPLE

#### 4. Comunicaciones verticales

No se interviene en comunicaciones verticales en el desarrollo de este proyecto.

#### 5. Aseos Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

En nuestro caso, se justifica esta dotación con el aseo adaptado de uso público que hay en el exterior de los locales. No obstante, se complementa con un aseo adaptado para uso de los trabajadores.

Cumplirán las características especificadas en el DB-SUA-9.

Los aseos adaptados y practicables cumplirán las siguientes características:

##### 1. Puertas:

Dejarán un hueco libre de paso mínimo de 80 cm de anchura y 200 cm de altura. Podrán colocarse puertas abatibles hacia el exterior o correderas, siempre que cumplan lo señalado en el apartado anterior. Las destinadas a las cabinas accesibles para discapacitados abrirán hacia el exterior o serán correderas sin guía en el suelo (colgadas), y en cualquier caso dispondrán de un asa para facilitar su cierre desde el interior de la cabina. CUMPLE

Los picaportes de las puertas permitirán su uso a las personas que tienen dificultades de manejo en las manos, evitando los pomos, que en ningún caso serán colocados en las puertas de las cabinas accesibles ni en las generales de entrada al recinto de los aseos, donde se instalarán mecanismos de presión o de palanca o tiradores. El pestillo dispondrá de un mecanismo desde el exterior para en caso de emergencia abrirse y su altura estará entre 80 cm y 120 cm. Así mismo contarán con un sistema visual que permita desde el exterior saber si está libre u ocupado (verde: libre, rojo: ocupado). CUMPLE

## 2. Dimensiones en planta:

Los huecos, espacios de acceso, paso y distribuciones interiores se ajustarán a las especificaciones generales señaladas en los artículos precedentes de la presente Ordenanza.

Los espacios de distribución adaptados dispondrán de un espacio libre, no barrido por la apertura de una puerta, en el que pueda inscribirse una circunferencia de 150 cm de diámetro. En los practicables este espacio libre será de 120 cm. CUMPLE

El espacio de las cabinas de aseo adaptadas tendrá unas dimensiones mínimas para cumplir con lo establecido para aseos accesibles e incluirá un pequeño lavabo. En las practicables, incluyendo un pequeño lavabo, tendrán unas dimensiones recomendables de 140 cm y 180 cm de fondo. CUMPLE

El espacio de acercamiento lateral al inodoro, la bañera, la ducha (y el bidé en aseos de viviendas adaptadas, habitaciones de hoteles o similares reservadas a personas con discapacidad), y frontal al lavabo, será de 80 cm de ancho x 120 cm de largo como mínimo. CUMPLE

## 3. Pavimentos:

Serán antideslizantes, presentando una resistencia al deslizamiento conforme al C.T.E. (DB-SUA1). CUMPLE

En el caso de que existan desagües con rejillas, estarán enrasados con el nivel del pavimento y el tamaño de sus huecos no podrá ser superior a 1,5 cm de diámetro. CUMPLE

Para facilitar la localización y orientación, se recomienda el contraste de color o tono entre el suelo, los paramentos verticales y los aparatos sanitarios. CUMPLE

## 4. Aparatos sanitarios:

Las cabinas de aseos accesibles deberán contar con un lavabo en su interior, independientemente de que existan otros lavabos en el recinto general de los aseos. CUMPLE

El lavabo no tendrá pedestal, armario, ni cualquier otro elemento bajo él, debiendo colocarse su borde superior a una altura máxima de 85 cm. Podrán instalarse lavabos regulables en altura. CUMPLE

El borde superior del inodoro, del asiento ducha y de la bañera se situará a una altura comprendida entre 43 cm y 50 cm. CUMPLE

El inodoro dispondrá de cisterna-respaldo, para facilitar el equilibrio del usuario con discapacidad. CUMPLE

El inodoro y el bidé se colocarán de tal forma que permitan la aproximación tanto frontal como lateral, mientras que la bañera y la ducha al menos tendrán un acceso lateral. Para la aproximación lateral se dispondrá de un espacio libre mínimo de 80 cm de anchura y de 120 cm de profundidad. CUMPLE

A ambos lados del inodoro, del asiento ducha y del bidé, se instalarán barras auxiliares firmemente sujetas a los paramentos, colocadas a una altura de entre 70 cm y 75 cm; su longitud mínima será de 70 cm y su sección circular tendrá un diámetro entre 3 cm a 6 cm siendo abatible verticalmente la que se coloque en el lado o lados del inodoro por el que se efectúe la aproximación lateral; la separación entre las barras estará entre 65 cm y 70 cm. CUMPLE

El mecanismo de descarga de las cisternas será por medio de pulsadores de tamaño adecuado (dimensión mínima 5 cm y superficie mínima 25 cm<sup>2</sup>), para favorecer su utilización a personas con dificultades de manipulación. Se evitará situar los pulsadores de tal forma que puedan ser accionados accidentalmente mientras se está utilizando el inodoro. CUMPLE

Si en el recinto de los aseos existen urinarios, se instalarán de tal forma que garanticen su uso a una altura comprendida entre 60 cm y 90 cm, dotándose al menos uno de ellos con barra de apoyo. Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30 cm - 40 cm al menos en una unidad. No existirá bordillo. NO PROCEDE.

#### 5. Accesorios, mecanismos y elementos auxiliares:

Los accesorios del aseo (perchas, jaboneras, toalleros, secadores y demás elementos similares) y los mecanismos manipulables, cuando existan, se situarán a una altura entre 70 cm y 120 cm. Su situación y características permitirán un fácil uso y manipulación. CUMPLE

El espejo podrá colocarse paralelo al paramento al que se fije cuando su borde inferior se sitúe a una altura que no sobrepase 90 cm. Solo se admiten espejos inclinados en centros donde masivamente sus usuarios van en silla de ruedas, siendo en este caso la inclinación del espejo de 10° respecto a la vertical. CUMPLE

El accionamiento de los mecanismos de descarga será mediante presión o palanca, con pulsadores de gran superficie para facilitar su manipulación. Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento d» 60 cm. En la bañera se situará en el centro del lado largo, y al menos existirá una barra horizontal a 70 cm – 75 cm de altura y de 70 cm de longitud para facilitar la transferencia lateral y la seguridad de sus usuarios por posibles resbalones. Se recomienda instalar un termostato limitador de la temperatura del agua caliente y se regulará hasta un máximo de 40 °C. CUMPLE

Los indicadores de servicio accesibles de hombres y mujeres dispondrán del símbolo homologado de accesibilidad al lado del sexo correspondiente, y permitirán su lectura táctil en altorrelieve, situados a una altura entre 80 cm y 120 cm, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada. El dibujo o símbolo que se utilice como referencia visual debe ser normalizado, grande, en altorrelieve y de gran contraste con el color de la puerta. Justamente debajo del dibujo se instalará el texto en altorrelieve contrastado para indicar si está destinado a hombres o mujeres. La rotulación en sistema Braille se ubicará debajo. CUMPLE

Los pestillos serán ergonómicos y fáciles de accionar mediante mecanismos de palanca, pasador o presión, y nunca mediante el giro de la mano. Los mecanismos eléctricos estarán situados en el interior de la cabina y se accionarán por presión. En las cabinas adaptadas no son admisibles los interruptores o sistemas con temporizador. CUMPLE

Todos los aseos adaptados de establecimientos públicos tendrán que disponer de un teléfono o de un timbre conectado con recepción o control del centro para avisar y pedir ayuda en caso de emergencia, colocados a una altura máxima de 90 cm del suelo y situado dentro de la zona de los 80 cm libres del lado del inodoro. CUMPLE

Se utilizará un máximo de contraste de color entre el suelo, las paredes y el techo para ayudar a definir las dimensiones de la habitación. La iluminación será difusa, evitando colocarla alrededor del espejo para que no provoque deslumbramiento reflejado. Tenderá a iluminar la cara del usuario. CUMPLE

#### 6. Servicios e instalaciones

Punto de atención accesible: Punto de atención al público, como ventanillas, taquillas de venta al público, mostradores de información, etc., que cumple las siguientes condiciones:

- Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio. CUMPLE
- Su plano de trabajo tiene una anchura de 0,80 m, como mínimo, está situado a una altura de 0,85 m, como máximo, y tiene un espacio libre inferior de 70 cm x 80 cm x 50 cm (altura x anchura x profundidad), como mínimo. CUMPLE
- Si dispone de dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto. CUMPLE

Las características del mobiliario fijo, así como los elementos de información y comunicación permitirán su uso a personas con diferentes discapacidades. La disposición del mobiliario tendrá en cuenta la utilización segura e independiente por parte de las personas con discapacidad, especialmente la discapacidad visual. Asimismo, frente a los elementos de uso se dispondrán los espacios libres necesarios que permitan el acceso a los usuarios en silla de ruedas. CUMPLE

Al menos un elemento de cada uno de los servicios, instalaciones y mobiliario de uso público que existan, como mostradores, ventanillas, barras, teléfonos, vestuarios, duchas y otros análogos, serán adaptados en función de las siguientes especificaciones:

- a) Al menos un teléfono de uso público se colocará de forma que todos sus elementos manipulables (dial, ranuras para monedas y/o tarjetas, auricular...) estén situados a una altura entre 80 cm y 120 cm. CUMPLE
- b) Los elementos salientes o en voladizo que sobresalgan más de 15 cm y que limiten con itinerarios accesibles, tendrán como mínimo un elemento fijo y perimetral entre 10 cm y 15 cm de altura, para poder ser detectado por el bastón de la persona ciega, o bien se situará empotrado en la pared o por encima de 220 cm de altura. CUMPLE
- c) Los mostradores, barras y elementos análogos, contarán con un tramo de al menos 100 cm de longitud situado a una altura máxima de 85 cm, y con un espacio inferior libre de obstáculos de 70 cm de altura y una profundidad de al menos 60 cm para facilitar el acceso frontal a personas usuarias de silla de ruedas. CUMPLE
- d) Las mesas instaladas en bibliotecas, cafeterías, comedores y otros lugares públicos tendrán al menos un 10 % de las unidades adaptadas, de forma que el plano superior esté situado a una altura máxima de 80 cm y exista un espacio inferior libre de obstáculos de al menos 70 cm en altura y 80 cm en anchura y 60 cm de profundidad. CUMPLE

e) Todos los mecanismos y elementos manipulables de las instalaciones de uso general se situarán a una altura del suelo comprendida entre 80 cm y 120 cm, como pulsadores, alarmas y porteros electrónicos.

CUMPLE

f) Se instalarán espejos en ángulos superiores de entradas y dependencias de acceso público que permitan la visualización de otras estancias, sobre todo en aquellos establecimientos de uso masivo de personas bajas o de movilidad reducida. CUMPLE

g) Se dotará de los sistemas de emergencia necesarios para avisar de forma visual y sonora simultáneamente, ambos con la misma intensidad. CUMPLE

h) Se instalarán bucles de inducción magnética en las salas de cine y espectáculos, auditorios, aulas y salas de conferencias, para mejorar la audición de las personas con audífonos. CUMPLE

### 7. Espacios reservados en locales públicos

Los establecimientos y recintos en los que se desarrollen espectáculos o acontecimientos deportivos, las salas de conferencias, los salones de actos, los cines, auditorios cubiertos o no, aulas y otros con actividades análogas, dispondrán de un acceso debidamente señalizado y de espacios reservados a personas que utilicen sillas de ruedas. Se destinarán zonas específicas para personas con deficiencias sensoriales donde las dificultades disminuyan. Igualmente se garantizará el acceso al estrado o escenario y se reservarán espacios en los mismos para personas con discapacidades que sean ponentes. CUMPLE

Los espacios reservados a personas en silla de ruedas cumplirán las siguientes condiciones:

a) Tendrán un fondo mínimo de 120 cm y un ancho mínimo de 90 cm, en caso de aproximación frontal, y de 150 cm por 90 cm, en caso de aproximación lateral. Estarán próximos al acceso y salida del recinto y comunicados con itinerarios accesibles por zonas de paso con una anchura libre de al menos 120 cm. CUMPLE

b) Estarán señalizados convenientemente con el símbolo internacional de accesibilidad, y se reservará un asiento contiguo para su posible acompañante. Su situación no será residual. CUMPLE

c) Podrán disponerse asientos convertibles. CUMPLE

El número mínimo de plazas reservadas a personas que utilicen sillas de ruedas, en función del aforo, será de una plaza por cada 100 plazas o fracción. En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción. Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción. CUMPLE

Las plazas reservadas para personas con discapacidad auditiva disponen de un sistema de mejora acústico proporcionado mediante bucle de inducción o cualquier otro dispositivo adaptado a tal efecto. CUMPLE

### 8. Reserva de habitaciones adaptadas

NO PROCEDE

### 9. Iluminación

La iluminación interior de los edificios de uso público habrá de ser homogénea y difusa, ajustándose, en cuanto a intensidad y temperatura de color, a lo establecido en la siguiente tabla:

Nivel de Iluminación	Lux (medidos a 85 cm del suelo)	Temperatura de color
Iluminación General	150 – 200 lux	2000° – 4000° K
Iluminación Específica	250 – 300 lux	

Las superficies contarán acabados mates que no produzcan reflejos y/o deslumbramiento. Los porcentajes medios de reflectancia de superficie recomendados son los siguientes:

- Techos: 70-90 por 100
- Paredes: 40-60 por 100
- Suelos: 25-45 por 100

La situación de las fuentes de luz será tal que no produzca deslumbramiento.

Se evitarán los cambios bruscos de iluminación entre espacios adyacentes a fin de paliar el «efecto cortina». A estos efectos, las diferencias en los niveles de intensidad de la misma no excederán el rango de los 100 lux de un espacio a otro.

La oficina cumple estas exigencias.

#### 10. Señalización e información en edificios públicos

Se dispondrá la información, la señalización y la iluminación que sean necesarias para facilitar la localización de las distintas áreas y de los itinerarios accesibles, así como la utilización del edificio en condiciones de seguridad. CUMPLE

La información de seguridad estará situada en un lugar de fácil localización y permitirá su comprensión a todo tipo de usuarios.

La dotación y las características de los elementos de señalización e información serán las indicadas en el apartado 2 del CTE-DB SUA-9 y en el apartado 2.1. del Anexo IV de esta Ordenanza. CUMPLE

La información y la señalización se mantendrán actualizadas. Todas las adaptaciones, adecuaciones y nuevos servicios de accesibilidad que se lleven a cabo en el edificio, estarán debidamente señalizados. CUMPLE

#### 11. Garajes y aparcamientos

NO PROCEDE

Cáceres, agosto de 2017

**LOS ARQUITECTOS**

Álvaro Tanco López

Manuel Béjar Cáneda

## 5. ANEJOS A LA MEMORIA

### 5.1. ANEJO 1: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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

#### PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS.

##### **Ley de Ordenación de la Edificación**

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Modificada por:

- **Artículo 82 de la Ley 24/2001**, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 31 de diciembre de 2001
- **Artículo 105 de la Ley 53/2002**, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 31 de diciembre de 2002
- **Instrucción sobre forma de acreditar ante Notario y Registrador la constitución de las garantías a que se refiere el artículo 20.1 de la Ley de Ordenación de la Edificación.**  
Instrucción 11 septiembre 2000. B.O.E.: 21 de septiembre de 2000
- **Artículo 15 de la Ley 25/2009**, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado. B.O.E.: 23-DIC-2009
- **Modificada los art. 2 y 3** por la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas. Ley 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado. B.O.E.: 27-JUN-2013
- **Se añade** la disposición adicional 8, por Ley 9/2014, de 9 de mayo de Telecomunicaciones. LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado. B.O.E.: 10-MAY-2014. Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014
- **Se modifica** el art. 19.1, disposición adicional 1 y **añade** las disposiciones transitoria 3 y derogatoria 3, por Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras. LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado. B.O.E.: 15-JUL-2015

##### **Código Técnico de la Edificación (CTE)**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

**RD 1371/2007**, de 19 de octubre por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Modificado por:

Corrección de errores según B.O.E.: 25 enero de 2008.

Modificado por:

**Orden VIV/984/2009**, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Corregida por:

Corrección de errores y erratas de la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

B.O.E.: 23 de septiembre de 2009

**RD 173/2010** de 19 de febrero por el que se modifica el CTE en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. B.O.E: 11 de marzo de 2.010

Disposición final segunda, del **Real Decreto 410/2010**, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que **se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006**, así como la definición de varios usos. BOE de 30/07/2010

**Derogado el apartado 5 del artículo 2 y Modificados los arts. 1, 2 y el anejo III de la parte I** por Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas. Ley 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado. B.O.E.: 27-JUN-2013

**Se sustituye el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"**, de la parte II del CTE, por la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento. B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

#### **Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.**

Real Decreto 315/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

#### **Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción**

Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 31 de enero de 2007

#### **Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desarrollado por:

**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: 25-08-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto.

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 14 de marzo de 2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificada por:

Artículo 16 de la **Ley 25/2009**, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado. B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

#### **Regulación del Libro de Subcontratación.**

Sobre criterios para la habilitación del Libro de Subcontratación en el sector de la construcción.

D.O.E. nº 126, de 30 de octubre de 2.007

#### **Regulación del Libro del Edificio.**

Decreto 165/2006 de 19 de septiembre, por el que se determina el modelo, las formalidades y contenido del Libro del Edificio.

D.O.E. nº 116, de 19 de octubre de 2.006

Corrección de errores:

DOE: 07-04-2007

### **Ley del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura.**

Ley 15/2001 de 14-12-2001, Presidencia de la Junta. DOE: 03-01-2002

Modificado por:

Medidas de Apoyo en Materia de Autopromoción, Accesibilidad y Suelo. Ley 6/2002 de 27-06-2002. DOE: 23 de julio 2002

Disposición adicional decimosexta de la Ley 12/2002, de 19 de diciembre, de presupuestos de Extremadura 2003. DOE de 30-12-02, nº 1 Extra

Ley 9/2010, de 18 de octubre, de modificación de la Ley 15/2001, de 14 de diciembre, del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura. DOE: 20 de octubre 2010

Ley 12/2010, de 16 de noviembre, de Impulso al Nacimiento y Consolidación de Empresas en la Comunidad Autónoma de Extremadura. DOE: 19 de noviembre 2010

Ley 9/2011, de 29 de marzo, de modificación de Ley 15/2001 de 14-12. DOE 30-3-11

Acuerdo de la comisión bilateral entre la Administración General del Estado y la Comunidad Autónoma de Extremadura en el que se propone una nueva redacción de diversos artículos recurridos Recurso TC n.º 4308-2011. DOE 4-1-12

Sentencia del Tribunal Constitucional núm. 148/2012 de 5 julio sobre recurso de Inconstitucionalidad 1996/2002. BOE 30-07-2012

Desarrollado por:

Decreto 7/2007 de 23 de enero, por el que se aprueba Reglamento de Planeamiento de Extremadura. DOE 30-1-07

Decreto 314/2007 de 26 de octubre, de atribuciones de los órganos urbanísticos y de ordenación del territorio, y de organización y funcionamiento de la Comisión de Urbanismo y Ordenación del Territorio de Extremadura. DOE 3-11-07

Decreto 178/2010, de 13 de agosto, por el que se adoptan medidas para agilizar los procedimientos de calificación urbanística sobre suelo no urbanizable. DOE 19-8-10

### **DECRETO 178/2010 por el que se adoptan medidas para agilizar los procedimientos de calificación urbanística sobre suelo no urbanizable.**

Decreto 178/2010 de 13 de agosto de 2010. D.O.E. 19 de agosto 2010

### **Ley de Residuos.**

Ley 10/1998 de 21 de abril de 1.998, de Residuos.

Desarrollado por:

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. BOE: 13-02-2008

Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura. DOE 03-03-2011

### **Decreto 18/2009, de 6 de febrero, por el que se simplifica la tramitación administrativa de las actividades clasificadas de pequeño impacto en el medio ambiente.**

DOE: 12-02-2009

**LEY 5/2010**, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura. DOE: 24-06-2010

### **Decreto 136/2009, de 12 de junio, por el que se regula la certificación de eficiencia energética de edificios en la Comunidad Autónoma de Extremadura.**

DOE: 18-06-2009

### **Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.**

Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, Ministerio de Comercio, Industria y Comercio.

BOE: 19-11-2008

## **VIVIENDA.**

**Exigencias Básicas que deben reunir las viviendas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura, así como el procedimiento para la concesión y control de la Cédula de Habitabilidad.**

Decreto 113/2009. De 21 de mayo de 2.009

DOE 28 mayo 2009

Modificada por:

Decreto 51/2010, de la Consejería de Fomento de la Junta de Extremadura, por el que se modifica el régimen transitorio. DOE: 11 marzo 2010

Complementado por:

Decreto 51/2010, de 5 de marzo, por el que se regulan las exigencias básicas que deben reunir las viviendas de protección pública en el ámbito de la Comunidad Autónoma. DOE: 11 marzo 2010

**Por el que se regula la Memoria Habilitante a efectos de la licencia de obras en Extremadura**

Decreto 205/2003 de 16-12-2003, Consejería de Fomento

DOE: 23-12-2003

Modificada por:

**Sentencia 281/2006 de 29 de marzo de 2.006 Sala de lo Contencioso Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Extremadura.**

Nulos los párrafos a, b y c, del artículo 3, 2º, 1º

DOE 3 de junio de 2006

**Enajenación de Viviendas de la Comunidad Autónoma de Extremadura.**

Ley 2/1993, de 13-12-2003, Presidencia de la Junta

DOE: 28-12-1993

**Fomento de la Vivienda en Extremadura.**

Ley 3/1995 de 06-04-1995, Presidencia de la Junta

DOE: 29-04-1995

Modificaciones:

Derogado el título 2º por la Ley 6/2002

Derogado el título 1º por la Ley 15/2001

Se desarrolla en **REGLAMENTO DE LA LEY 3/1995**

Decreto 109/1996 de 06-04-1999, Consejería de Obras Públicas y Transportes

DOE: 11-07-1996

**Plan de Rehabilitación y Vivienda de Extremadura 2013-2016**

Decreto 137/2013, de 30 de julio. DOE: 02-08-2013

Modificaciones:

Decreto 16/2014, de la Consejería de Fomento de la Junta de Extremadura.

Decreto 47/2015, de 30 de marzo, por el que se modifica el Decreto 137/2013

**De la Calidad, Promoción y Acceso a la vivienda de Extremadura**

Ley 3/2001 de 26-04-2001, Presidencia de la Junta. DOE: 29-05-2001.

## **ACCESIBILIDAD.**

**Límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a las personas con discapacidad.**

Ley 15/1995, de 30 de mayo, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 31 de mayo de 1995

**Reserva y situación de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos**

Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 28 de febrero de 1980

**Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social**

Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad

B.O.E.: 3-DIC-2013

**Bases reguladoras de la concesión de subvenciones** destinadas a fomentar la adaptación de los edificios y espacios de uso público de titularidad pública de los entes locales del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Extremadura, a las normas vigentes sobre promoción de la accesibilidad de Extremadura.

Decreto 50/2009, de 13 de marzo. DOE: 19-03-2009.

**Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones**

Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de mayo de 2007.

Desarrollado por:

- Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados. Orden 561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

- RD 173/2010 de 19 de febrero por el que se modifica el CTE en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. B.O.E: 11 de marzo de 2.010, en su Disposición Final 3ª, 4ª y 5ª.

**LEY 11/2014, de 9 de diciembre, de accesibilidad universal de Extremadura**

DOE N 239, de 12 de diciembre de 2014

**Reglamento de la Ley de Promoción de la Accesibilidad en Extremadura**

Decreto 8/2003 de 28-01-2003, Consejería de Obras Públicas y Transportes

DOE: 20-02-2003

Modificado por:

Ley 6/2002 de "Medidas de apoyo en materia de Autopromoción, de Viviendas, Accesibilidad y Suelo"

## **PATRIMONIO**

**Patrimonio Histórico y Cultural**

Ley 2/1999 de 29-03-1999, Presidencia de la Junta

DOE: 22-05-1999

Modificado por:

LEY 12/2010, de 16 de noviembre, de Impulso al Nacimiento y Consolidación de Empresas en la Comunidad Autónoma de Extremadura. DOE: 19-11-2010

Ley 3/2011, de 17 de febrero, de modificación parcial de la Ley 2/1999, de 29 de marzo de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura. DOE: 21-02-2011.

**Reglamento de Patrimonio de la Comunidad Autónoma de Extremadura**

Decreto 180/2000 de 25-07-2000, Consejería de Economía, Industria y Comercio

DOE: 01-08-2000

Corrección de errores

DOE: 14-09-2000

## **RECEPCION DE MATERIALES.**

**Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE**

Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, del M. de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 9 de febrero de 1993

Modificada por:

**Modificación, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, de las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre**  
Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 19 de agosto de 1995

Modificada por:

**Derogación diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.**

Real Decreto 442/2007, de 3 de abril de 2.007.

BOE 1 mayo de 2007

**Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción**

Resolución de 17 de abril de 2007, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de mayo de 2007

**Modificación y ampliación de los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.**

Resolución de 30 de septiembre de 2005, de la Dirección General de Desarrollo Industrial.

B.O.E.: 21 de octubre de 2005

**Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)**

Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 19 de junio de 2008.

**Procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento.**

Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo de 2006. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

BOE 7 junio de 2.006.

**Modificación de las referencias a normas UNE** que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

ORDEN PRE/3796/2006, de 11 de diciembre de 2006.

BOE 14 diciembre 2006

## **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.**

**Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08**

**Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08)** Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 22 de agosto de 2.008

**Corrección de errores** del Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), según BOE 24 diciembre de 2.008.

Sentencia de 27 de septiembre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se declaran nulos los párrafos séptimo y octavo del artículo 81 y el anejo 19 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

## **ESTRUCTURAS.**

**Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02)**

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 11 de octubre de 2002

**Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08**

**Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08)**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 22 de agosto de 2.008

**Corrección de errores** del Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), según BOE 24 diciembre de 2.008.

Sentencia de 27 de septiembre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se declaran nulos los párrafos séptimo y octavo del artículo 81 y el anejo 19 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

#### **Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas**

Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno.

B.O.E.: 8 de agosto de 1980

Modificado por:

**Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas**

Orden de 29 de noviembre de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 16 de diciembre de 1989

Modificado por:

**Actualización del contenido de las fichas técnicas y del sistema de autocontrol de la calidad de la producción, referidas en el Anexo I de la Orden de 29 de noviembre de 1989**

Resolución de 6 de noviembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 2 de diciembre de 2002

**Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados**

Resolución de 30 de enero de 1997, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

#### **Instrucción de Acero Estructural (EAE)**

Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 23-JUN-2011.

Corrección errores: 23-JUN-2012

#### **FACHADAS y PARTICIONES.**

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

#### **INSTALACIONES.**

##### **Telecomunicaciones. Radio y Televisión. Telefonía Básica.**

##### **Ley general de telecomunicaciones**

Ley 32/2003, de 3 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 4 de noviembre de 2003

Desarrollada por:

**Reglamento sobre mercados de comunicaciones electrónicas, acceso a las redes y numeración**

Real Decreto 2296/2004, de 10 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 30 de diciembre de 2004

Completada por:

**Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de usuarios**

Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 29 de abril de 2005

##### **Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones**

Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 28 de febrero de 1998

Modificado por:

**Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto Ley 1/1998 por la disposición adicional sexta de la Ley de Ordenación de la Edificación**

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Reglamento regulador:

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.**

REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 1-ABR-2011

Corrección de errores en BOE núm. 251, de 18 de octubre de 2011

Desarrollado por:

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

B.O.E.: 16-JUN-2011

Modificado por:

Sentencia por la que se anula el inciso "debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello" in fine del párrafo quinto

Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 1-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso "en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación", incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso "en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación", incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso "a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación" de la sección 3 del Anexo IV.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

#### **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

**Corrección de errores.**

B.O.E.: 29 de abril de 1.988

Modificado por:

- **Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.** REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 22-MAY-2010

- **Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos»**, del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo. REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo. B.O.E.: 31-DIC-2014

**Procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones**

Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de abril de 1994 (Disposición derogada, no así las modificaciones que siguen a continuación)

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo**

Real Decreto 1950/1995, de 1 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1995

Completado por:

**Evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicación regulados en el Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo**

Orden de 26 de marzo de 1996, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

B.O.E.: 3 de abril de 1996

**Reglamento que establece el procedimiento para la evaluación de conformidad de aparatos de telecomunicaciones**

Real Decreto 1890/2000, de 20 de diciembre, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 2 de diciembre de 2000

Modificado por:

**Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de usuarios**

Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 29 de abril de 2005

**Plan técnico nacional de la televisión digital local**

Real Decreto 439/2004, de 12 de marzo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 8 de abril de 2004

Modificado por:

**Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre**

Real Decreto 944/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 30 de julio de 2005.

Corrección de errores B.O.E.: 20 de noviembre de 2005

Modificado por:

**Modificación del plan técnico nacional de la televisión digital terrestre**

Real Decreto 2268/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2004

**Ley de Medidas Urgentes para el Impulso de la Televisión Digital Terrestre, de Liberalización de la Televisión por Cable y de Fomento del Pluralismo**

Ley 10/2005, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2005

Completada por:

**Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre**

Real Decreto 944/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 30 de julio de 2005

**Reglamento general de prestación del servicio de televisión digital terrestre**

Real Decreto 945/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 30 de julio de 2005

Desarrollado por:

**Reglamento técnico y de prestación del servicio de televisión digital terrestre**

Orden ITC/2476/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 30 de julio de 2005

**Incorporación de un nuevo canal analógico de televisión en el Plan técnico nacional de la televisión privada, aprobado por el Real Decreto 1362/1988, de 11 de noviembre**

Real Decreto 946/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

#### **Calefacción. Climatización y A.C.S.**

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) y se crea la comisión asesora para instalaciones térmicas de los edificios**

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 29 de agosto de 2007

Modificado por:

**Real Decreto 1826/2009**, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007. B.O.E.: 11 de diciembre de 2009.

Corrección de Errores.

B.O.E. 12 de febrero de 2010

Art. segundo del **Real Decreto 249/2010**, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 18 de marzo de 2010

Corrección errores: 23 de abril de 2010

Complementado por:

**Decreto 136/2009**, de 12 de junio, por el que se regula la certificación de eficiencia energética de edificios en la Comunidad Autónoma de Extremadura. D.O.E.: 18 de junio de 2009

#### **Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

#### **Instrucción técnica complementaria MI-IP 03. Instalaciones petrolíferas para uso propio**

Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 23 de octubre de 1997

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre**

B.O.E.: 24 de enero de 1998

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de Instalaciones petrolíferas, aprobado por R.D. 2085/1994, de 20 de octubre, y de las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28 de diciembre**

Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 22 de octubre de 1999

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre**

B.O.E.: 3 de marzo de 2000

Modificado por:

**Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

### Electricidad.

**Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

**Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.**

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

**Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

### Fontanería.

**Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.**

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

**Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Modificado por:

- **Real Decreto 1120/2012**, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 29-AGO-2012
- **Real Decreto 742/2013**, de 27 de septiembre, del Ministerio de Sanidad, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas B.O.E.: 11-OCT-2013  
Corrección de errores B.O.E.: 12-NOV-2013

Desarrollado en el ámbito del Ministerio de Defensa por:

Orden DEF/2150/2013, de 11 de noviembre, del Ministerio de Defensa. B.O.E.: 19-NOV-2013

**Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

### Gas.

**Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011**

Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 4 de septiembre de 2006

Modificado por:  
**Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

#### **Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones MIG**

Derogado en aquello que contradiga o se oponga a lo dispuesto en el R.D. 919/2006.

Orden de 18 de noviembre de 1974, del Ministerio de Industria.

B.O.E.: 6 de diciembre de 1974

Modificado por:

#### **Modificación de los puntos 5.1 y 6.1 del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones MIG**

Orden de 26 de octubre de 1983, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 8 de noviembre de 1983

Modificado por:

#### **Modificación de las Instrucciones técnicas complementarias ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 6.2 del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos**

Orden de 6 de julio de 1984, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 23 de julio de 1984

Modificado por:

#### **Modificación del apartado 3.2.1. de la Instrucción técnica complementaria ITC-MIG 5.1**

**Orden de 9 de marzo de 1994, del Ministerio de Industria y Energía.**

B.O.E.: 21 de marzo de 1994

Modificado por:

#### **Modificación de la Instrucción técnica complementaria ITC-MIG-R 7.1 y ITC-MIG-R 7.2 del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos**

Orden de 29 de mayo de 1998, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 11 de junio de 1998

#### **Iluminación.**

#### **Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.**

Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Además, es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

#### **Contra Incendios.**

#### **Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios**

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 14 de diciembre de 1993

Corrección de errores:

#### **Corrección de errores del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre**

B.O.E.: 7 de mayo de 1994

Desarrollado por:

**Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo**

Orden de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 28 de abril de 1998

Modificado por:

**Art 3º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

#### **Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales**

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 17 de diciembre de 2004

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre**

B.O.E.: 5 de marzo de 2005

Modificado por:

**Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

#### **Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.**

Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo.

B.O.E.: 2 de abril de 2.005.

Modificado por:

Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero de 2.008.

B.O.E.: 12 de febrero de 2.008.

#### **ITC MIE-AP5. Instrucción Técnica Complementaria sobre extintores de incendios**

Orden de 31 de mayo de 1982, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 23 de junio de 1982

Orden de 26 de octubre de 1983, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifican los artículos 2, 9 y 10.

B.O.E.: 7 de noviembre de 1983

Orden de 31 de mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifican los artículos 1, 4, 5, 7, 9 y 10 y adición de un nuevo artículo.

B.O.E.: 20 de junio de 1985

Orden de 15 de noviembre de 1989, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifica la ITC MIE-AP5.

B.O.E.: 28 de noviembre de 1989

Modificada por:

**Modificación de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios**

Orden de 10 de marzo de 1998, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de abril de 1998

Corrección de errores:

**Corrección de errores de la Orden de 10 de marzo de 1998**

Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 5 de junio de 1998

### Ruidos.

**DB-HR Protección frente al Ruido**, del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

RD 1371/2007, de 19 de octubre.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Modificado:

**Real Decreto 1675/2008**, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Modificado por:

**Orden VIV/984/2009**, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

### **REGLAMENTO DE RUIDOS Y VIBRACIONES**

Decreto 19/1997 de 04-02-1997, Presidencia de la Junta

DOE: 11-02-1997

Corrección de errores

DOE: 25-03-1997

### Pararrayos.

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

### Salubridad.

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

### Ascensores y Elevadores.

**Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.** REAL DECRETO 203/2016 de 20 de mayo de 2016, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 25-MAY-2016

#### **Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**

Sólo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el R.D. 1314/1997.

Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 11 de diciembre de 1985

Modificado por:

**Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

#### **Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos**

Derogado, excepto los preceptos a los que remiten los artículos vigentes del "Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos".

Orden de 23 de septiembre de 1987, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de octubre de 1987

Corrección de errores:

**Corrección de errores de la Orden de 23 de septiembre de 1987**

B.O.E.: 12 de mayo de 1988

Modificada por:

**Modificación de la ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos**

Orden de 12 de septiembre de 1991, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 17 de septiembre de 1991

Corrección de errores:

**Corrección de errores de la Orden de 12 de septiembre de 1991, por la que se modifica la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 1 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención**

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 12 de octubre de 1991

Completada por:

**Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**

Resolución de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 15 de mayo de 1992

Completada por:

**Autorización de la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas**

Resolución de 3 de abril de 1997, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Resolución de 3 de abril de 1997

B.O.E.: 23 de mayo de 1997

Completada por:

**Autorización de la instalación de ascensores con máquinas en foso**

Resolución de 10 de septiembre de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 25 de septiembre de 1998

**Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre.** REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo. B.O.E.: 22-FEB-2013

Corrección errores: 9-MAY-2013

Modificados los apartados 5.3.2.1 y 5.4 de la instrucción técnica complementaria AEM 1 aprobada por Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el REAL DECRETO 203/2016

**AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES.**

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) y se crea la comisión asesora para instalaciones térmicas de los edificios**

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 29 de agosto de 2007

**CUBIERTAS.**

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

**REVESTIMIENTOS.**

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

## **EQUIPAMIENTOS.**

### **Aparatos Sanitarios.**

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

### **Cocinas.**

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

### **Piscinas.**

#### **Reglamento Sanitario de Piscinas de Uso Colectivo de la Comunidad Autónoma de Extremadura**

Decreto 54/2002, de 30 de abril.

D.O.E.: 7 de mayo de 2002

Modificado por:

Reglamento Sanitarios de Piscinas de uso colectivo de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Decreto 38/2004, de 5 de abril de 2.004. D.O.E.: 15 de abril de 2004

#### **Modelo de solicitud de inscripción en el registro de piscinas de Uso Colectivo y requisitos varios.**

Orden de 24 de junio de 2002.

D.O.E.: 9 de julio de 2002

Corrección de errores Orden 24 junio 2.002

D.O.E.: 30 de julio de 2002

## **VARIOS.**

### **Casilleros Postales.**

#### **Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal**

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado. B.O.E.: 31 de diciembre de 2010

### **Antepechos, Barandillas y Balaustradas. Persianas y Capialzados. Toldos y Parasoles. Celosías.**

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

## **MEDIO AMBIENTE y ACTIVIDADES CLASIFICADAS.**

### **Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre**

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de marzo de 2002

Modificada por:

#### **Modificación del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero**

Real Decreto 546/2006, de 28 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de mayo de 2006

### **Ley del Ruido**

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 18 de noviembre de 2003

Desarrollada por:

#### **Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental**

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 17 de diciembre de 2005

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (**Sustituido en la Comunidad Autónoma de Extremadura, al ser aprobado "Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura. DOE 06-05-2011"**)

Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre.

B.O.E.: 7 de diciembre de 1961

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre**

B.O.E.: 7 de marzo de 1962

Completado por:

**Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas**

Orden de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación.

B.O.E.: 2 de abril de 1963

Derogados el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Corrección errores:

B.O.E.: 30 de mayo de 2001

B.O.E.: 22 de junio de 2001

**LEY 12/2010, de 16 de noviembre, de Impulso al Nacimiento y Consolidación de Empresas en la Comunidad Autónoma de Extremadura.** DOE: 19-11-2010

**Ley de Conservación de la Naturaleza y de Espacios Naturales de Extremadura**

Ley 8/1998 de 26-06-1998, Junta de Extremadura. DOE: 28-07-1998

**LEY 16/2015**, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura. DOE Nº 81 de 29 de abril de 2015

**Decreto 54/2011**, de 29 de abril, por el que se aprueba el **Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.** DOE 06-05-2011

Modificado el apartado 3 del artículo 34 por la LEY 16/2015, de 23 de abril.

Decreto 81/2011 de 20 de mayo, por el que se aprueba el **Reglamento de autorizaciones y comunicación ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.** DOE 26-05-2011

Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura. DOE 03-03-2011

**Establecimiento de la extensión de las unidades mínimas de cultivo en la comunidad autónoma de Extremadura**

Decreto 46/1997 de 22-04-1997, Consejería de Agricultura y Comercio. DOE: 29-04-1997

## **CONTROL DE CALIDAD y ENSAYOS.**

**Disposiciones reguladoras generales de la acreditación de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación**

Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de octubre de 1989

**Disposiciones reguladoras de las áreas de acreditación de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación**

Orden FOM/2060/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 13 de agosto de 2002

Corrección de errores:

**Corrección de errores de la Orden FOM/2060/2002, de 2 de agosto**

B.O.E.: 16 de noviembre de 2002

Actualizada por:

**Actualización de las normas de aplicación a cada área de acreditación de laboratorios de ensayo de control de calidad de la edificación que figuran en la Orden FOM/2060/2002 y prórroga del plazo de entrada en vigor de la misma a los efectos del Registro General de Laboratorios acreditados**

Orden FOM/898/2004, de 30 de marzo, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 7 de abril de 2004

## **SEGURIDAD y SALUD.**

### **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

### **Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

### **Modificado el Anexo 10.**

Real Decreto 2177/2004

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

### **Modificado los artículos 13.4 y 18.2.**

Real Decreto 1109/2007

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

### **Corrección de errores.**

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificado por:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23 de marzo de 2010. Derogado el art.18 por:

### **Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.**

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

### **Ley de Prevención de Riesgos Laborales**

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completado por:

### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo**

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Corrección de errores:

Se modifica el Anexo II por Orden 25 de marzo de 1998

B.O.E.: 30 de marzo de 1.998

Corrección de erratas: B.O.E.: 15 de abril de 1.998

Completada por:

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado los artículos 1,2,5, disposición derogatoria única y se añade un anexo III por:  
**RD 1124/2000** de 16 de junio de 2000

B.O.E.: 17 de junio de 2000

Modificado por:

**RD 349/2003**

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Modificada por:

**Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Modificada por:

**Ley 39/1999**

Modificación del artículo 26.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Corrección de errores a la Ley 39/1999

B.O.E: 12 noviembre 1999

Derogados varios artículos por **Real Decreto Legislativo 5/2000**.

B.O.E.: 8 de agosto de 2000

Completada por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Corrección de errores.

B.O.E: 30 mayo 2001

Corrección de errores.

B.O.E: 22 junio 2001

Completada por:

**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Modificada por:

**Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

**Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Corrección de errores.

B.O.E: 10 marzo 2004

Completada por:

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

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Modificada **disposición adicional 5 por Ley 30/2005.**

B.O.E.: 30 de diciembre de 2005

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Corrección de errores.

B.O.E: 14 marzo 2006

Corrección de errores.

B.O.E: 24 marzo 2006

Completada por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado **artículo 3 y se añade la disposición adicional 9 bis por Ley 31 /2006.**

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Modificados los artículos 5 y 6 por:

**Ley Orgánica 3/2007 para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.**

B.O.E.: 22 de marzo de 2007

**Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo**

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Corrección de errores:

Se modifica el Anexo II por Orden 25 de marzo de 1998

B.O.E.: 30 de marzo de 1.998

Corrección de erratas:

B.O.E.: 15 de abril de 1.998

Completado por:

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio.

B.O.E.: 17 de junio de 2000

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos**

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Corrección de errores.

B.O.E.: 30 mayo 2001

Corrección de errores.

B.O.E.: 22 junio 2001

Completado por:

**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

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

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Corrección de errores.

B.O.E.: 14 marzo 2006

Corrección de errores.

B.O.E.: 24 marzo 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

**Modificado el Anexo 10.**

Real Decreto 2177/2004

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

**Modificado los artículos 13.4 y 18.2.**

Real Decreto 1109/2007

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

**Corrección de errores.**

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificado por:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Derogada la disposición transitoria tercera por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Desarrollado por:

Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 28 de septiembre de 2010

Corrección errores: 22-OCT-2010

Corrección errores: 18-NOV-2010

**Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Modificado el Anexo 1.**

Real Decreto 2177/2004

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

**Manipulación de cargas**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado los artículos 1,2,5, disposición derogatoria única y se añade un anexo III por:

**RD 1124/2000** de 16 de junio de 2000

B.O.E.: 17 de junio de 2000

Modificado por:

**RD 349/2003**

B.O.E.: 5 de abril de 2003

#### Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

**Modificación del 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**

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.** REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 29-JUL-2016

#### Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

**Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Cáceres, agosto de 2017

**LOS ARQUITECTOS**

Álvaro Tanco López

Manuel Béjar Cáneda

## 5.2. ANEJO 2: CÁLCULO DE INSTALACIONES

### 5.2.1. ANEJO DE CÁLCULO DE ELECTRICIDAD

Todos los circuitos se calculan por intensidad de acuerdo con las instrucciones MIBT004 y 017, y por caída de tensión según las instrucciones MIBT 013, 014, 017 y 019 eligiéndose en cada caso la sección más desfavorable. Igualmente se comprueban los conductores por calentamiento y por corriente máxima de cortocircuito.

Según REBT ITC-BT-019 apartado 2.2.2. para instalaciones interiores receptoras distintas de viviendas las **caídas de tensión máximas admisibles** serán de 3% para alumbrado y de 5% para los demás usos. Para líneas de enlace 1% en el caso de contadores concentrados.

Las fórmulas empleadas para el cálculo de caída de tensión, son las siguientes:

- o Caída de tensión entre fases y neutro en una línea trifásica:

$$e = \frac{P \times l}{\rho \times s \times \mu}$$

Siendo:

e = caída de tensión en V.

l = longitud en metros.

$\rho$  = resistividad de cobre 56 mm<sup>2</sup>/ohmio.

P = potencia activa en W.

s = sección del conductor de fase en mm<sup>2</sup>.

$\mu$  = tensión de suministro (v) en 400 V, para suministro trifásico y 230 V., para monofásico.

- o Caída de tensión entre fase y neutro en una línea monofásica:

$$e = \frac{2 \times P \times l}{\rho \times s \times \mu}$$

Los conductores han de soportar la intensidad máxima del circuito sin deteriorarse. Por ello, la intensidad nominal del conductor ha de ser mayor a la intensidad máxima del circuito.

El elemento que va a limitar la **temperatura máxima** a la que es capaz de trabajar el cable es su aislamiento, generalmente de material plástico. Para conductores de cobre con distintos aislamientos y secciones se obtiene su intensidad máxima de la Tabla 1 de la ITC-BT-19 del REBT.

Por último, la **corriente de cortocircuito** calienta por efecto Joule los conductores por los cuales circula, provocando temperaturas muy elevadas.

Es necesario dar al conductor una sección suficiente para que la temperatura alcanzada por el cable no supere el valor máximo admisible por el aislamiento, dentro de un intervalo de tiempo que corresponde al de actuación del dispositivo automático contra cortocircuito.

Utilizaremos la siguiente fórmula para el cálculo de la sección:

$$I_k^2 t = k^2 s^2$$

Los valores de k, según el tipo de conductor y aislamiento de los cables, son:

k	Aislante/conductor
115	PVC sobre Cu
74	PVC sobre Al
135	XLPE o EPR sobre Cu
87	XLPE o EPR sobre Al

El dimensionado de los distintos circuitos del edificio se ha realizado mediante cálculos por ordenador.

## JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN ITC-BT 28

Al tratarse de una oficina, se considera un Local de Pública Concurrencia por lo que serán de aplicación las prescripciones de la mencionada instrucción.

### - ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD

En la edificación no existen servicios de seguridad más allá de las necesarias luminarias de emergencia que serán del tipo autónomo. Dispondrán de fuente de energía propia y cumplirán las características reseñadas en el siguiente apartado y en el DB-SI. No son precisos suministros complementarios o de seguridad.

### - ALUMBRADO DE EMERGENCIA

La oficina contará con Alumbrado de Emergencia que será del tipo **ALUMBRADO DE SEGURIDAD** en las siguientes situaciones:

- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida
- j) cerca de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) cerca de cada cambio de nivel.
- m) cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente

El alumbrado de seguridad será de dos tipos, de evacuación y de ambiente, y tendrá las siguientes características:

#### Alumbrado de evacuación:

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

#### Alumbrado ambiente o anti-pánico:

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

#### En ambos casos:

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Los aparatos autónomos de alumbrado de emergencia serán luminarias de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

#### - PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL

a) El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectarán mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

b) El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

c) En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

d) En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

e) Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.
- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.

- Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.

f) Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.6, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

g) Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

#### - PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LOCALES DE REUNIÓN Y TRABAJO

Además de las prescripciones generales señaladas anteriormente, se cumplirán en los locales de reunión las siguientes prescripciones complementarias:

a) A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores onnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- Salas de venta o reunión, por planta del edificio
- Almacenes
- Pasillos, escaleras y vestíbulos

Cáceres, agosto de 2017

**LOS ARQUITECTOS**

Álvaro Tanco López

Manuel Béjar Cáneda

## CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION 1

### Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Senj} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Senj} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

$P_c$  = Potencia de Cálculo en Watios.

$L$  = Longitud de Cálculo en metros.

$e$  = Caída de tensión en Voltios.

$K$  = Conductividad.

$I$  = Intensidad en Amperios.

$U$  = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

$S$  = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

$\cos j$  = Coseno de  $\phi$ . Factor de potencia.

$R$  = Rendimiento. (Para líneas motor).

$n$  = N° de conductores por fase.

$X_u$  = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

$K$  = Conductividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$r$  = Resistividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$r_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

$T$  = Temperatura del conductor (°C).

$T_0$  = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$  = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

$I$  = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

### Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times w; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\phi_1$  = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\phi_2$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

w =  $2\pi \times f$ ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F);  $\times 1000000(\mu F)$ .

### Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccl} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I<sub>pccl</sub>: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C<sub>t</sub>: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z<sub>t</sub>: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I<sub>pccF</sub>: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C<sub>t</sub>: Coeficiente de tensión.

U<sub>F</sub>: Tensión monofásica en V.

Z<sub>t</sub>: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub> + ..... + R<sub>n</sub> (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X<sub>t</sub>: X<sub>1</sub> + X<sub>2</sub> + ..... + X<sub>n</sub> (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.  
 $C_R$ : Coeficiente de resistividad.  
 K: Conductividad del metal.  
 S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.  
 Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.  
 n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

$t_{mcicc}$ : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una  $I_{pcc}$ .

$C_c$ = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

$I_{pcc} F$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

$t_{ficc}$ : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

$L_{max}$ : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

$U_F$ : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

$X_u$ : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t$ = 0,8: Es el coeficiente de tensión.

$C_R$  = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

$I_{F5}$  = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

\* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	$IMAG = 5 I_n$
CURVA C	$IMAG = 10 I_n$
CURVA D Y MA	$IMAG = 20 I_n$

## Fórmulas Embarrados

### Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

$s_{max}$ : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm<sup>2</sup>)

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

$W_y$ : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm<sup>3</sup>)

$s_{adm}$ : Tensión admisible material (kg/cm<sup>2</sup>)

### Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

$I_{cccs}$ : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm<sup>2</sup>)

$t_{cc}$ : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

$K_c$ : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Alumbrado 1: OF1	400 W
Alumbrado 2: OF2	400 W
Alumbrado 3: OF3	400 W
Alumbrado 4: OF4	400 W
Emergencia 1	120 W
Alumbrado 5: PAS	500 W
Alumbrado 6: DES1	900 W
Alumbrado 7: DES2	900 W
Emergencia 2	120 W
Alumbrado 8: AT1	400 W
Alumbrado 9: AT2	400 W
Alumbrado 10: AT3	400 W
Emergencia 3	120 W
Fuerza 1: OF1	2000 W
Fuerza 2: OF2	2000 W
Fuerza 3: DES	2000 W
Fuerza 4: AT	2000 W
Fuerza: OFFICE	3000 W
Fuerza: ASEOS	3000 W
Ventilación ASEOS	1500 W
ACS	1000 W
SAI	4000 W
RACK	2000 W
SEGURIDAD	1000 W
CLIMA 1: OF EX	17500 W
CLIMA 2: OF IN	1000 W
CLIMA 3: SERV	1500 W
VENT1: OF	3000 W
TOTAL....	51960 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 5460

- Potencia Instalada Fuerza (W): 46500

- Potencia Máxima Admisible (W): 52098.56

### Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u$ (mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 51960 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$17500 \times 1 + 34460 = 51960 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 51960 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 93.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 95 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 90x40 mm. Sección útil: 2315 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 88.69

$e(\text{parcial}) = 25 \times 51960 / 43.77 \times 400 \times 25 = 2.97 \text{ V.} = 0.74 \%$

$e(\text{total}) = 0.74\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 94 A.

#### Cálculo de la Línea: ALUMBRADO1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1720 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1720 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I = 1720 / 230 \times 0.8 = 9.35 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.91

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1720 / 49.73 \times 230 \times 1.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total}) = 0.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 1: OF1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 40 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

400 W.

$I = 400 / 230 \times 1 = 1.74 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+Tx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.38

$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 400 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 1.8 \text{ V.} = 0.78 \%$

$e(\text{total}) = 1.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado 2: OF2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 40 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
400 W.

$$I=400/230 \times 1 = 1.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + T \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.38

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 400 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 1.8 \text{ V.} = 0.78 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado 3: OF3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 40 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
400 W.

$$I=400/230 \times 1 = 1.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + T \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.38

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 400 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 1.8 \text{ V.} = 0.78 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado 4: OF4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 40 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
400 W.

$$I=400/230 \times 1 = 1.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + T \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.38

$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 400 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 1.8 \text{ V.} = 0.78 \%$

$e(\text{total}) = 1.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Emergencia 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 120 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
120 W.

$I = 120 / 230 \times 1 = 0.52 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + T \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.81 \text{ V.} = 0.35 \%$

$e(\text{total}) = 1.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 2420 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2420 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I = 2420 / 230 \times 0.8 = 13.15 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.61

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 2420 / 48.09 \times 230 \times 1.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$

$e(\text{total}) = 0.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 5: PAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
500 W.

$$I=500/230=2.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+Tx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.59

$$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 500 / 51.41 \times 230 = 3.38 \text{ V.} = 1.47 \%$$

$$e(\text{total})=2.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 6: DES1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
900 W.

$$I=900/230=3.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+Tx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.91

$$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 900 / 51.16 \times 230 = 6.12 \text{ V.} = 2.66 \%$$

$$e(\text{total})=3.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 7: DES2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
900 W.

$$I=900/230=3.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+Tx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.91

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 900 / 51.16 \times 230 \times 1.5 = 6.12 \text{ V.} = 2.66 \%$

$e(\text{total}) = 3.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Emergencia 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 60 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 120 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
120 W.

$I = 120 / 230 \times 1 = 0.52 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + T \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ( $F_c = 1$ ) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.81 \text{ V.} = 0.35 \%$

$e(\text{total}) = 1.13\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1320 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1320 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I = 1320 / 230 \times 0.8 = 7.17 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ( $F_c = 1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.84

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1320 / 50.45 \times 230 \times 1.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.76\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 8: AT1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 40 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
400 W.

$$I=400/230 \times 1 = 1.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + T \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.38

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 400 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 1.8 \text{ V.} = 0.78 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 9: AT2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 40 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
400 W.

$$I=400/230 \times 1 = 1.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + T \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.38

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 400 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 1.8 \text{ V.} = 0.78 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 10: AT3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
400 W.

$$I=400/230 \times 1 = 1.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + T \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.38

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 400 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 2.7 \text{ V.} = 1.18 \%$

$e(\text{total}) = 1.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: Emergencia 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 60 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 120 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
120 W.

$I = 120 / 230 \times 1 = 0.52 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{Tx} 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ( $F_c = 1$ ) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.81 \text{ V.} = 0.35 \%$

$e(\text{total}) = 1.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 8000 W.

- Potencia de cálculo:  
8000 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I = 8000 / 230 \times 0.8 = 43.48 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ( $F_c = 1$ ) 49 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 79.37

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 8000 / 45.07 \times 230 \times 6 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total}) = 0.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 47 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

### Cálculo de la Línea: Fuerza 1: OF1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+Tx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 5.57 \text{ V.} = 2.42 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Fuerza 2: OF2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+Tx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 5.57 \text{ V.} = 2.42 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Fuerza 3: DES

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+Tx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 5.57 \text{ V.} = 2.42 \%$$

$e(\text{total}) = 3.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Fuerza 4: AT

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + T \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c = 1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 48.41

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 5.57 \text{ V.} = 2.42 \%$$

$e(\text{total}) = 3.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ASEOS-OFFICE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 8500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1500 \times 1 + 7000 = 8500 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 8500 / 230 \times 0.8 = 46.2 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c = 1$ ) 49 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 84.44

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 8500 / 44.35 \times 230 \times 6 = 0.08 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$e(\text{total}) = 0.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 47 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: Fuerza: OFFICE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I = 3000 / 230 \times 0.8 = 16.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+Tx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.93

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 3000 / 48.2 \times 230 \times 2.5 = 10.82 \text{ V.} = 4.71 \%$$

$$e(\text{total}) = 5.48\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: Fuerza: ASEOS

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I = 3000 / 230 \times 0.8 = 16.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+Tx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.93

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 3000 / 48.2 \times 230 \times 2.5 = 2.16 \text{ V.} = 0.94 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: Ventilación ASEOS

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$1500 \times 1 = 1500 \text{ W.}$$

$$I = 1500 / 230 \times 0.8 \times 1 = 8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+Tx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 1.03 \text{ V.} = 0.45 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.23\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ACS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I = 1000 / 230 \times 0.8 = 5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+Tx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.1

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 1000 / 51.13 \times 230 \times 2.5 = 0.68 \text{ V.} = 0.3 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.07\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: SAI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

$$I = 4000 / 230 \times 0.8 = 21.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+Tx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 73.65

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 4000 / 45.9 \times 230 \times 2.5 = 6.06 \text{ V.} = 2.64 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.38\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: INFORMÁTICA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo:

3000 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3000/230 \times 0.8=16.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 29 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 55.8

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3000 / 48.72 \times 230 \times 2.5=0.06 \text{ V.}=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: RACK

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{Tx} 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 48.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5=2.78 \text{ V.}=1.21 \%$$

$$e(\text{total})=1.98\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: SEGURIDAD

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{Tx} 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 42.1

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1000 / 51.13 \times 230 \times 2.5=1.36 \text{ V.}=0.59 \%$$

$$e(\text{total})=1.36\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: CLIMA 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 18500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $17500 \times 1 + 1000 = 18500 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 18500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 33.38 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.37

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 18500 / 49.13 \times 400 \times 10 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: CLIMA 1: OF EX

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 17500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $17500 \times 1 = 17500 \text{ W.}$

$$I = 17500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 31.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+Tx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 71.16

$$e(\text{parcial}) = 30 \times 17500 / 46.28 \times 400 \times 6 \times 1 = 4.73 \text{ V.} = 1.18 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.93\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: CLIMA 2: OF IN

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1000 \times 1 = 1000 \text{ W.}$

$$I = 1000 / 230 \times 0.8 \times 1 = 5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+Tx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.1

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 1000 / 51.13 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 3.4 \text{ V.} = 1.48 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.23\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: CLIMA 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $3000 \times 1 + 1500 = 4500 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1 )}$

$$I = 4500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 8.12 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu  
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.48

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 4500 / 50.69 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: CLIMA 3: SERV

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1500 \times 1 = 1500 \text{ W.}$

$$I = 1500 / 230 \times 0.8 \times 1 = 8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+Tx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 3.09 \text{ V.} = 1.34 \%$

$e(\text{total}) = 2.09\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENT1: OF

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $3000 \times 1 = 3000 \text{ W.}$

$I = 3000 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 5.41 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+Tx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.77

$e(\text{parcial}) = 50 \times 3000 / 51 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.94 \text{ V.} = 0.74 \%$

$e(\text{total}) = 1.48\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

### **CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION**

#### Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm²): 60

- Ancho (mm): 20

- Espesor (mm): 3

- Wx, lx, Wy, ly (cm³, cm⁴) : 0.2, 0.2, 0.03, 0.0045

- I. admisible del embarrado (A): 220

#### a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 5.11^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.03 \cdot 1) = 905.378 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 93.75 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 220 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 5.11 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}t_{cc}) = 164 \cdot 60 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 13.92 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

#### Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	51960	25	4x25+Ttx16Cu	93.75	95	0.74	0.74	90x40
ALUMBRADO1	1720	0.3	2x1.5Cu	9.35	21	0.03	0.77	
Alumbrado 1: OF1	400	40	2x1.5+Ttx1.5Cu	1.74	20	0.78	1.55	
Alumbrado 2: OF2	400	40	2x1.5+Ttx1.5Cu	1.74	20	0.78	1.55	
Alumbrado 3: OF3	400	40	2x1.5+Ttx1.5Cu	1.74	20	0.78	1.55	
Alumbrado 4: OF4	400	40	2x1.5+Ttx1.5Cu	1.74	20	0.78	1.55	
Emergencia 1	120	60	2x1.5+Ttx1.5Cu	0.52	20	0.35	1.12	
ALUMBRADO 2	2420	0.3	2x1.5Cu	13.15	21	0.04	0.78	
Alumbrado 5: PAS	500	60	2x1.5+Ttx1.5Cu	2.17	20	1.47	2.25	
Alumbrado 6: DES1	900	60	2x1.5+Ttx1.5Cu	3.91	20	2.66	3.44	
Alumbrado 7: DES2	900	60	2x1.5+Ttx1.5Cu	3.91	20	2.66	3.44	
Emergencia 2	120	60	2x1.5+Ttx1.5Cu	0.52	20	0.35	1.13	
ALUMBRADO 3	1320	0.3	2x1.5Cu	7.17	21	0.02	0.76	
Alumbrado 8: AT1	400	40	2x1.5+Ttx1.5Cu	1.74	20	0.78	1.55	
Alumbrado 9: AT2	400	40	2x1.5+Ttx1.5Cu	1.74	20	0.78	1.55	
Alumbrado 10: AT3	400	60	2x1.5+Ttx1.5Cu	1.74	20	1.18	1.94	
Emergencia 3	120	60	2x1.5+Ttx1.5Cu	0.52	20	0.35	1.11	
FUERZA	8000	0.3	2x6Cu	43.48	49	0.03	0.78	
Fuerza 1: OF1	2000	40	2x2.5+Ttx2.5Cu	10.87	26.5	2.42	3.2	20
Fuerza 2: OF2	2000	40	2x2.5+Ttx2.5Cu	10.87	26.5	2.42	3.2	20
Fuerza 3: DES	2000	40	2x2.5+Ttx2.5Cu	10.87	26.5	2.42	3.2	20
Fuerza 4: AT	2000	40	2x2.5+Ttx2.5Cu	10.87	26.5	2.42	3.2	20
ASEOS-OFFICE	8500	0.3	2x6Cu	46.2	49	0.04	0.78	
Fuerza: OFFICE	3000	50	2x2.5+Ttx2.5Cu	16.3	26.5	4.71	5.48	20
Fuerza: ASEOS	3000	10	2x2.5+Ttx2.5Cu	16.3	26.5	0.94	1.72	20
Ventilación ASEOS	1500	10	2x2.5+Ttx2.5Cu	8.15	26.5	0.45	1.23	20
ACS	1000	10	2x2.5+Ttx2.5Cu	5.43	26.5	0.3	1.07	20
SAI	4000	20	2x2.5+Ttx2.5Cu	21.74	26.5	2.64	3.38	20
INFORMÁTICA	3000	0.3	2x2.5Cu	16.3	29	0.03	0.77	
RACK	2000	20	2x2.5+Ttx2.5Cu	10.87	26.5	1.21	1.98	20
SEGURIDAD	1000	20	2x2.5+Ttx2.5Cu	5.43	26.5	0.59	1.36	20
CLIMA 1	18500	0.3	4x10Cu	33.38	50	0.01	0.75	
CLIMA 1: OF EX	17500	30	4x6+Ttx6Cu	31.57	40	1.18	1.93	25
CLIMA 2: OF IN	1000	50	2x2.5+Ttx2.5Cu	5.43	26.5	1.48	2.23	20
CLIMA 2	4500	0.3	4x2.5Cu	8.12	21	0.01	0.75	
CLIMA 3: SERV	1500	30	2x2.5+Ttx2.5Cu	8.15	26.5	1.34	2.09	20
VENT1: OF	3000	50	4x2.5+Ttx2.5Cu	5.41	23	0.74	1.48	

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcicc</sub> (sg)	t <sub>fficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	25	4x25+Ttx16Cu	12	15	2553.18	1.96			100;B,C,D
ALUMBRADO1	0.3	2x1.5Cu	5.13	6	2285.13	0.01			10

Alumbrado 1: OF1	40	2x1.5+TTx1.5Cu	4.59	6	150.52	2.03	10;B,C
Alumbrado 2: OF2	40	2x1.5+TTx1.5Cu	4.59	6	150.52	2.03	10;B,C
Alumbrado 3: OF3	40	2x1.5+TTx1.5Cu	4.59	6	150.52	2.03	10;B,C
Alumbrado 4: OF4	40	2x1.5+TTx1.5Cu	4.59	6	150.52	2.03	10;B,C
Emergencia 1	60	2x1.5+TTx1.5Cu	4.59	6	102.57	4.37	10;B,C
ALUMBRADO 2	0.3	2x1.5Cu	5.13	6	2285.13	0.01	16
Alumbrado 5: PAS	60	2x1.5+TTx1.5Cu	4.59	6	102.57	4.37	10;B,C
Alumbrado 6: DES1	60	2x1.5+TTx1.5Cu	4.59	6	102.57	4.37	10;B,C
Alumbrado 7: DES2	60	2x1.5+TTx1.5Cu	4.59	6	102.57	4.37	10;B,C
Emergencia 2	60	2x1.5+TTx1.5Cu	4.59	6	102.57	4.37	10;B,C
ALUMBRADO 3	0.3	2x1.5Cu	5.13	6	2285.13	0.01	10
Alumbrado 8: AT1	40	2x1.5+TTx1.5Cu	4.59	6	150.52	2.03	10;B,C
Alumbrado 9: AT2	40	2x1.5+TTx1.5Cu	4.59	6	150.52	2.03	10;B,C
Alumbrado 10: AT3	60	2x1.5+TTx1.5Cu	4.59	6	102.57	4.37	10;B,C
Emergencia 3	60	2x1.5+TTx1.5Cu	4.59	6	102.57	4.37	10;B,C
FUERZA	0.3	2x6Cu	5.13	6	2480.52	0.12	47
Fuerza 1: OF1	40	2x2.5+TTx2.5Cu	4.98	6	242.45	2.17	16;B,C
Fuerza 2: OF2	40	2x2.5+TTx2.5Cu	4.98	6	242.45	2.17	16;B,C
Fuerza 3: DES	40	2x2.5+TTx2.5Cu	4.98	6	242.45	2.17	16;B,C
Fuerza 4: AT	40	2x2.5+TTx2.5Cu	4.98	6	242.45	2.17	16;B,C
ASEOS-OFFICE	0.3	2x6Cu	5.13	6	2480.52	0.12	47
Fuerza: OFFICE	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.98	6	197.78	3.27	20;B
Fuerza: ASEOS	10	2x2.5+TTx2.5Cu	4.98	6	751.47	0.23	20;B,C,D
Ventilación ASEOS	10	2x2.5+TTx2.5Cu	4.98	6	751.47	0.23	16;B,C,D
ACS	10	2x2.5+TTx2.5Cu	4.98	6	751.47	0.23	16;B,C,D
SAI	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.13	6	444.44	0.65	25;B,C
INFORMÁTICA	0.3	2x2.5Cu	5.13	6	2385.4	0.02	20
RACK	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.79	6	438.99	0.66	16;B,C,D
SEGURIDAD	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.79	6	438.99	0.66	16;B,C,D
CLIMA 1	0.3	4x10Cu	5.13	6	2509.09	0.21	38
CLIMA 1: OF EX	30	4x6+TTx6Cu	5.04	6	641.55	1.79	32;B,C,D
CLIMA 2: OF IN	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.04	6	197.96	3.26	16;B,C
CLIMA 2	0.3	4x2.5Cu	5.13	6	2385.4	0.01	16
CLIMA 3: SERV	30	2x2.5+TTx2.5Cu	4.79	6	311.59	1.32	16;B,C
VENT1: OF	50	4x2.5+TTx2.5Cu	4.79	6	197.14	3.29	16;B,C

## CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm <sup>2</sup>	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm <sup>2</sup>	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm<sup>2</sup> en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.

## CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION 2

### Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} j / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} j / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

$P_c$  = Potencia de Cálculo en Watios.

$L$  = Longitud de Cálculo en metros.

$e$  = Caída de tensión en Voltios.

$K$  = Conductividad.

$I$  = Intensidad en Amperios.

$U$  = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

$S$  = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

$\cos j$  = Coseno de  $\phi$ . Factor de potencia.

$R$  = Rendimiento. (Para líneas motor).

$n$  = N° de conductores por fase.

$X_u$  = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

$K$  = Conductividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$r$  = Resistividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$r_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

$T$  = Temperatura del conductor (°C).

$T_0$  = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$  = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

$I$  = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.

I<sub>2</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>2</sub> se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

### Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times w; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q<sub>c</sub> = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

φ<sub>1</sub> = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

φ<sub>2</sub> = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

w = 2πf ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); c × 1000000 (μF).

### Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I<sub>pccI</sub>: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C<sub>t</sub>: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z<sub>t</sub>: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_f / 2 Z_t$$

Siendo,

I<sub>pccF</sub>: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C<sub>t</sub>: Coeficiente de tensión.

U<sub>f</sub>: Tensión monofásica en V.

Z<sub>t</sub>: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub> + ..... + R<sub>n</sub> (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X<sub>t</sub>: X<sub>1</sub> + X<sub>2</sub> + ..... + X<sub>n</sub> (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.  
 $C_R$ : Coeficiente de resistividad.  
 K: Conductividad del metal.  
 S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.  
 Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.  
 n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

$t_{mcicc}$ : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una  $I_{pcc}$ .

$C_c$ = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

$I_{pcc} F$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

$t_{ficc}$ : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

$L_{max}$ : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

$U_F$ : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

$X_u$ : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t$ = 0,8: Es el coeficiente de tensión.

$C_R$  = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

$I_{F5}$  = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

\* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	$I_{MAG} = 5 I_n$
CURVA C	$I_{MAG} = 10 I_n$
CURVA D Y MA	$I_{MAG} = 20 I_n$

## Fórmulas Embarrados

### Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

$s_{max}$ : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm<sup>2</sup>)

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

$W_y$ : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm<sup>3</sup>)

$s_{adm}$ : Tensión admisible material (kg/cm<sup>2</sup>)

### Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc})$$

Siendo,

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

$I_{cccs}$ : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm<sup>2</sup>)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

$K_c$ : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Alumbrado 11: SAL1	300 W
Alumbrado 12: SAL2	300 W
Alumbrado 13: SAL3	300 W
Emergencia 4	120 W
Alumbrado 14: PAS	400 W
Alumbrado 15: ARC1	1000 W
Alumbrado 16: ARC2	1000 W
Emergencia 4	120 W
Fuerza 5: SAL	2000 W
Fuerza 6: ARCH	4000 W
CLIMA 4: SAL EX	5100 W
CLIMA 5: SAL IN	500 W
VENT2: SAL	1500 W
TOTAL....	16640 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3540

- Potencia Instalada Fuerza (W): 13100

- Potencia Máxima Admisible (W): 21061.12

#### Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u$ (mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 16640 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$5100 \times 1 + 11540 = 16640 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 16640 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 30.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+Tx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm. Sección útil: 980 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 68.17

$$e(\text{parcial}) = 25 \times 16640 / (46.73 \times 400 \times 6) = 3.71 \text{ V.} = 0.93 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.93\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1020 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1020 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 1020/230 \times 0.8 = 5.54 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.48

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1020 / 50.87 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 11: SAL1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 15 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
300 W.

$$I = 300/230 \times 1 = 1.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{Tx} 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.21

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 300 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.51 \text{ V.} = 0.22 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.16\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 12: SAL2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 15 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
300 W.

$$I = 300/230 \times 1 = 1.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{Tx} 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.21

$e(\text{parcial}) = 2 \times 1.5 \times 300 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.51 \text{ V.} = 0.22 \%$

$e(\text{total}) = 1.16\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 13: SAL3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
300 W.

$I = 300 / 230 \times 1 = 1.3 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + T \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.21

$e(\text{parcial}) = 2 \times 1.5 \times 300 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.51 \text{ V.} = 0.22 \%$

$e(\text{total}) = 1.16\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Emergencia 4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 30 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 120 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
120 W.

$I = 120 / 230 \times 1 = 0.52 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + T \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.41 \text{ V.} = 0.18 \%$

$e(\text{total}) = 1.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 5

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2520 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2520 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 2520 / 230 \times 0.8 = 13.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.27

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 2520 / 47.82 \times 230 \times 1.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.97\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 14: PAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 15 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
400 W.

$$I = 400 / 230 \times 1 = 1.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{Tx} 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.38

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 400 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 0.68 \text{ V.} = 0.29 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.26\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 15: ARC1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 50 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1000 W.

$$I = 1000 / 230 \times 1 = 4.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{Tx} 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.36

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 1000 / 51.08 \times 230 \times 1.5 = 5.67 \text{ V.} = 2.47 \%$

$e(\text{total}) = 3.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 16: ARC2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 50 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1000 W.

$I = 1000 / 230 \times 1 = 4.35 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + T \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ( $F_c = 1$ ) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.36

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 1000 / 51.08 \times 230 \times 1.5 = 5.67 \text{ V.} = 2.47 \%$

$e(\text{total}) = 3.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Emergencia 4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 50 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 120 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
120 W.

$I = 120 / 230 \times 1 = 0.52 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + T \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ( $F_c = 1$ ) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.68 \text{ V.} = 0.29 \%$

$e(\text{total}) = 1.26\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: FUERZA 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 6000 W.

- Potencia de cálculo:  
6000 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=6000/230 \times 0.8=32.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 76.82

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 6000 / 45.44 \times 230 \times 4 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=0.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 38 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: Fuerza 5: SAL

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+Tx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 49.99 \times 230 \times 2.5 = 2.78 \text{ V.} = 1.21 \%$$

$$e(\text{total})=2.17\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Fuerza 6: ARCH

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 60 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 4000 W.

- Potencia de cálculo: 4000 W.

$$I=4000/230 \times 0.8=21.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+Tx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23

$$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 4000 / 48.31 \times 230 \times 4 = 10.8 \text{ V.} = 4.7 \%$$

$e(\text{total})=5.66\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

#### Cálculo de la Línea: CLIMA 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 7100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $5100 \times 1 + 2000 = 7100 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 7100 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 12.81 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 52.14

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 7100 / 49.34 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.94\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: CLIMA 4: SAL EX

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $5100 \times 1 = 5100 \text{ W.}$

$I = 5100 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 9.2 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + \text{Tx} 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 48

$e(\text{parcial}) = 20 \times 5100 / 50.06 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.04 \text{ V.} = 0.51 \%$

$e(\text{total}) = 1.45\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: CLIMA 5: SAL IN

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $500 \times 1 = 500 \text{ W.}$

$$I = 500 / 230 \times 0.8 \times 1 = 2.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+Tx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.53

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 500 / 51.42 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 1.01 \text{ V.} = 0.44 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.38\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENT2: SAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1500 \times 1 = 1500 \text{ W.}$

$$I = 1500 / 230 \times 0.8 \times 1 = 8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+Tx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1500 / 50.65 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 2.06 \text{ V.} = 0.9 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.83\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

### **CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- n° pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

### Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

### a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.78^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 411.299 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$$

Cu

### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 30.02 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 1.78 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}t_{\text{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

**Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:**

### **Cuadro General de Mando y Protección**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	16640	25	4x6+TTx6Cu	30.02	40	0.93	0.93	60x30
ALUMBRADO 4	1020	0.3	2x1.5Cu	5.54	21	0.02	0.94	
Alumbrado 11: SAL1	300	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	20	0.22	1.16	
Alumbrado 12: SAL2	300	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	20	0.22	1.16	
Alumbrado 13: SAL3	300	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	20	0.22	1.16	
Emergencia 4	120	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	20	0.18	1.12	
ALUMBRADO 5	2520	0.3	2x1.5Cu	13.7	21	0.04	0.97	
Alumbrado 14: PAS	400	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.74	20	0.29	1.26	
Alumbrado 15: ARC1	1000	50	2x1.5+TTx1.5Cu	4.35	20	2.47	3.43	
Alumbrado 16: ARC2	1000	50	2x1.5+TTx1.5Cu	4.35	20	2.47	3.43	
Emergencia 4	120	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	20	0.29	1.26	
FUERZA 2	6000	0.3	2x4Cu	32.61	38	0.04	0.96	
Fuerza 5: SAL	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	26.5	1.21	2.17	20
Fuerza 6: ARCH	4000	60	2x4+TTx4Cu	21.74	36	4.7	5.66	20
CLIMA 3	7100	0.3	4x2.5Cu	12.81	26	0.01	0.94	
CLIMA 4: SAL EX	5100	20	4x2.5+TTx2.5Cu	9.2	23	0.51	1.45	20
CLIMA 5: SAL IN	500	30	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	26.5	0.44	1.38	20
VENT2: SAL	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	26.5	0.9	1.83	

### **Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	25	4x6+TTx6Cu	12	15	888.65	0.93			38;B,C,D
ALUMBRADO 4	0.3	2x1.5Cu	1.78	4.5	853.38	0.06			10
Alumbrado 11: SAL1	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.71	4.5	285.74	0.56			10;B,C,D
Alumbrado 12: SAL2	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.71	4.5	285.74	0.56			10;B,C,D
Alumbrado 13: SAL3	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.71	4.5	285.74	0.56			10;B,C,D
Emergencia 4	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.71	4.5	171.57	1.56			10;B,C
ALUMBRADO 5	0.3	2x1.5Cu	1.78	4.5	853.38	0.06			16
Alumbrado 14: PAS	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.71	4.5	285.74	0.56			10;B,C,D
Alumbrado 15: ARC1	50	2x1.5+TTx1.5Cu	1.71	4.5	111.93	3.67			10;B,C

Alumbrado 16: ARC2	50	2x1.5+TTx1.5Cu	1.71	4.5	111.93	3.67	10;B,C
Emergencia 4	50	2x1.5+TTx1.5Cu	1.71	4.5	111.93	3.67	10;B,C
FUERZA 2	0.3	2x4Cu	1.78	4.5	875.09	0.43	38
Fuerza 5: SAL	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.76	4.5	332.8	1.15	16;B,C,D
Fuerza 6: ARCH	60	2x4+TTx4Cu	1.76	4.5	215.75	7.03	25;B
CLIMA 3	0.3	4x2.5Cu	1.78	4.5	867.15	0.17	16
CLIMA 4: SAL EX	20	4x2.5+TTx2.5Cu	1.74	4.5	331.64	1.16	16;B,C,D
CLIMA 5: SAL IN	30	2x2.5+TTx2.5Cu	1.74	4.5	253.37	1.99	16;B,C
VENT2: SAL	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.74	4.5	331.64	1.16	16;B,C,D

## CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm <sup>2</sup>	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm <sup>2</sup>	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm<sup>2</sup> en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.

### 5.2.2. ANEJO DE CÁLCULO DE ILUMINACIÓN

Se adjunta a continuación las hojas de resultados generadas por el programa DIALux 4.13

## **17-1010 OFICINAS CYII EN CACERES**

Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Fecha: 12.08.2017  
Proyecto elaborado por: Manuel Béjar

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

**17-1010 OFICINAS EN CACERES**

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	4
<b>Disano Eco Lex 2 LED Fosnova Eco Lex 2 4000K CLD CELL-DI blanco</b>	
Hoja de datos de luminarias	5
<b>Disano 927 Echo - monolámpara LED - Energy Saving Disano 927 24W C...</b>	
Hoja de datos de luminarias	6
<b>Disano 842 LED Panel - UGR&lt;19 Disano 842 led CLD CELL blanco</b>	
Hoja de datos de luminarias	7
<b>DESPACHO POL.</b>	
Resumen	8
Superficies UGR (lista de coordenadas)	9
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	10
Gráfico de valores (E)	11
<b>Superficie de cálculo UGR 1</b>	
Gráfico de valores (UGR)	12
<b>Superficie de cálculo UGR 2</b>	
Gráfico de valores (UGR)	13
<b>GERENTE</b>	
Resumen	14
Superficies UGR (lista de coordenadas)	15
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	16
Gráfico de valores (E)	17
<b>Superficie de cálculo UGR 1</b>	
Gráfico de valores (UGR)	18
<b>Superficie de cálculo UGR 2</b>	
Gráfico de valores (UGR)	19
<b>ÁREA TÉCNICA Y ECONÓMICA</b>	
Resumen	20
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	21
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	22
Gráfico de valores (E)	23
<b>LIMPIEZA</b>	
Resumen	24
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	25
Gráfico de valores (E)	26
<b>ASEO</b>	
Resumen	27
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	28
Gráfico de valores (E)	29
<b>DISTRIBUIDOR</b>	
Resumen	30
<b>Superficies del local</b>	



Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## Índice

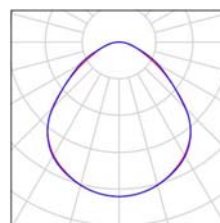
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	31
Gráfico de valores (E)	32
<b>ARCHIVO</b>	
Resumen	33
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	34
Gráfico de valores (E)	35
<b>ARCHIVO GENERAL</b>	
Resumen	36
Lugares de trabajo (lista de coordenadas)	37
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	38
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	39
Gráfico de valores (E)	40
<b>Pasillo</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	41
Gráfico de valores (E, perpendicular)	42
<b>Pasillo</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	43
Gráfico de valores (E, perpendicular)	44
<b>Pasillo</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	45
Gráfico de valores (E, perpendicular)	46
<b>Mesas</b>	
Sumario de los resultados	47

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

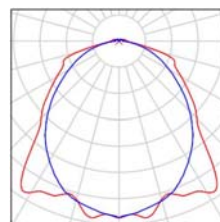
Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## 17-1010 OFICINAS EN CACERES / Lista de luminarias

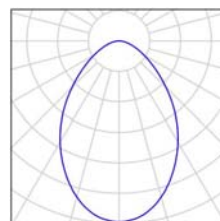
- 58 Pieza Disano 842 LED Panel - UGR<19 Disano 842 led CLD CELL blanco  
N° de artículo: 842 LED Panel - UGR<19  
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm  
Potencia de las luminarias: 33.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 56 86 97 100 100  
Lámpara: 1 x led\_lp (Factor de corrección 1.000).



- 47 Pieza Disano 927 Echo - monolámpara LED - Energy Saving Disano 927 24W CLD CELL gris  
N° de artículo: 927 Echo - monolámpara LED - Energy Saving  
Flujo luminoso (Luminaria): 3592 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3592 lm  
Potencia de las luminarias: 26.2 W  
Clasificación luminarias según CIE: 96  
Código CIE Flux: 48 79 94 96 100  
Lámpara: 1 x led5630\_72 (Factor de corrección 1.000).



- 6 Pieza Disano Eco Lex 2 LED Fosnova Eco Lex 2 4000K CLD CELL-DI blanco  
N° de artículo: Eco Lex 2 LED  
Flujo luminoso (Luminaria): 1380 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1380 lm  
Potencia de las luminarias: 14.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 63 89 98 100 100  
Lámpara: 1 x led\_el2\_4000 (Factor de corrección 1.000).

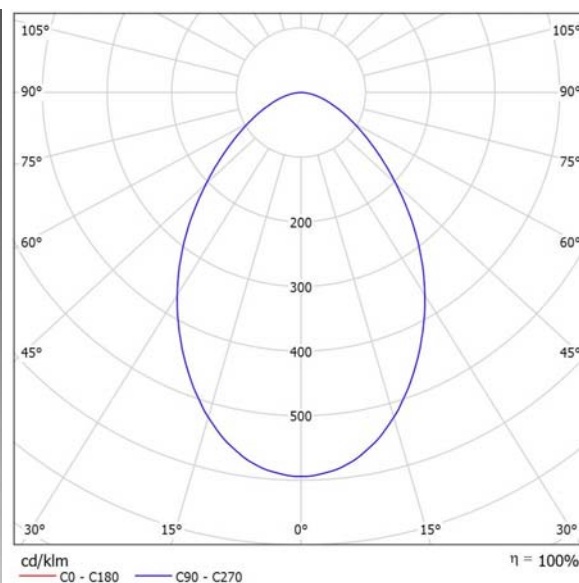


Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Disano Eco Lex 2 LED Fosnova Eco Lex 2 4000K CLD CELL-DI blanco / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 63 89 98 100 100

Tecnología y ahorro energético de los leds se integran perfectamente en la nueva serie de focos para empotrar Eco Lex LED para dar vida a un producto sencillo de instalar, barato, muy robusto y de larga duración. Las luminarias están disponibles en tres medidas (diámetro 100, 164, 192 y 220 mm) y cubren una gama elevada de orificios para empotrar. Están equipados con fuentes de luz de LED Cuerpo: de aluminio fundido a presión. Diffuser: Su pantalla es una placa trabajada al laser que sirve de lente con sus círculos concéntricos. Estos procesados tienen un esquema muy preciso y se ha estudiado con distancias variables; cuanto más acerca al centro, más cercanas están, obteniendo con ello un efecto visual óptimo y no deslumbrante. Barnizado: Con polvo epoxídico de poliéster resistente a los rayos UV. Equipamiento: Incluye soporte ajustable de acero. Normativa: Fabricados en conformidad a las normas EN 60598-1-CEI 34.21, tienen el grado de protección según las normas EN 60529. LED: 1340/1380lm - 12W - 3000/4000K - CRI 80. DIM IGBT Factor de potencia: > 0.9 Clasificación riesgo fotobiológico: Grupo exento. Mantenimiento del flujo luminoso al 70%: 40.000h (L70B50). empotrado Ø 170/190mm

Emisión de luz 1:

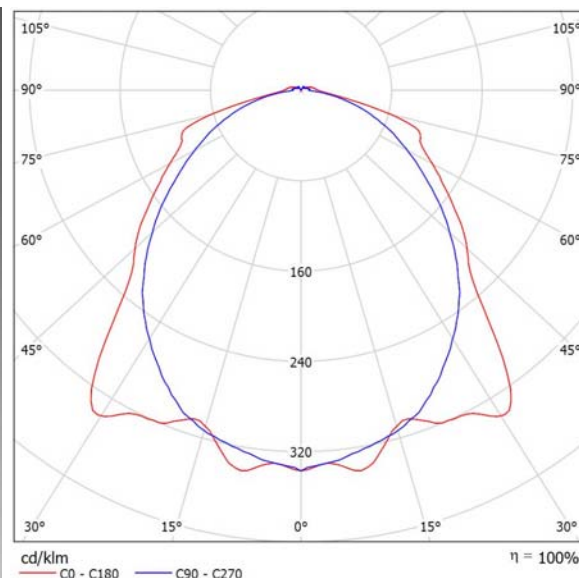
Valoración de deslumbramiento según UGR												
$\rho$ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\rho$ Paredes		50	30	50	50	30	30	50	30	50	30	
$\rho$ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	21.9	23.0	22.1	23.2	23.4	21.9	23.0	22.1	23.2	23.4	
	3H	22.7	23.7	23.0	23.9	24.2	22.7	23.7	23.0	23.9	24.2	
	4H	23.0	23.9	23.3	24.2	24.5	23.0	23.9	23.3	24.2	24.5	
	6H	23.2	24.1	23.6	24.4	24.7	23.2	24.1	23.6	24.4	24.7	
	8H	23.3	24.1	23.6	24.4	24.7	23.3	24.1	23.6	24.4	24.7	
4H	12H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	
	2H	22.2	23.2	22.6	23.4	23.7	22.2	23.2	22.6	23.4	23.7	
	3H	23.2	24.0	23.6	24.3	24.6	23.2	24.0	23.6	24.3	24.6	
	4H	23.7	24.3	24.0	24.7	25.0	23.7	24.3	24.0	24.7	25.0	
	6H	24.0	24.6	24.4	25.0	25.4	24.0	24.6	24.4	25.0	25.4	
8H	12H	24.1	24.7	24.5	25.1	25.5	24.1	24.7	24.5	25.1	25.5	
	2H	24.2	24.7	24.6	25.1	25.5	24.2	24.7	24.6	25.1	25.5	
	4H	23.8	24.4	24.2	24.7	25.2	23.8	24.4	24.2	24.7	25.2	
	6H	24.3	24.7	24.7	25.1	25.6	24.3	24.7	24.7	25.1	25.6	
	8H	24.4	24.8	24.9	25.3	25.7	24.4	24.8	24.9	25.3	25.7	
12H	12H	24.6	24.9	25.1	25.4	25.9	24.6	24.9	25.1	25.4	25.9	
	4H	23.8	24.3	24.3	24.7	25.1	23.8	24.3	24.3	24.7	25.1	
	6H	24.3	24.7	24.8	25.1	25.6	24.3	24.7	24.8	25.1	25.6	
	8H	24.5	24.8	24.9	25.3	25.8	24.5	24.8	25.0	25.3	25.8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4					
S = 1.5H		+0.5 / -0.9					+0.5 / -0.9					
S = 2.0H		+1.1 / -1.5					+1.1 / -1.5					
Tabla estándar		BK04					BK04					
Sumando de corrección		6.9					6.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1380lm Flujo luminoso total												

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Disano 927 Echo - monolámpara LED - Energy Saving Disano 927 24W CLD CELL gris / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 96

Código CIE Flux: 48 79 94 96 100

Nace la primera pantalla estanca de LED de la experiencia de Disano, que es líder desde hace siempre en la fabricación de pantallas estancas,

beneficiándose de su alta tecnología, industrialización y fiabilidad. Las características básicas son las que han garantizado el éxito de las pantallas estancas Disano a lo largo de los años. El cuerpo de la lámpara es de policarbonato irrompible con un grado de protección IP66, muy robusto gracias también a la estructura reforzada del interior. La instalación resulta fácil gracias a la fijación de acero inoxidable de serie que permite colocarla en la pared o en el techo, y el gancho de muelle de serie permite además el enganche rápido a cualquier sistema de suspensión de cadena. Además, dientes-guía especiales permiten una alineación perfecta con las pantallas utilizadas en serie continua. A estas características básicas se añaden hoy en día las ventajas de la tecnología LED, es decir, fuentes de luz con una vida útil muy larga (50.000 horas), consumos reducidos y alta calidad de la luz. Los LEDs blancos garantizan una iluminación más agradable, sin duda alguna, y un rendimiento de los colores mejor respecto a la luz amarillenta típica de las fuentes de vapor de sodio.

Cuerpo: estampado por inyección, policarbonato gris RAL 7035, irrompible, de alta resistencia mecánica gracias a su estructura reforzada por nervaduras interiores.

Difusor: estampado por inyección de policarbonato transparente prismatizado en su parte interior para un mayor control luminoso, autoextinguible V2, estabilizado a los rayos UV. El acabado liso exterior facilita su limpieza, necesaria para obtener siempre la máxima eficiencia luminosa.

Dotación: equipada con conector hembra.

Normativas: fabricado conforme con las normas vigentes EN60598-1 CEI 34-21, grado de protección IP66IK08 según las normas EN 60529. Instalable sobre superficies normalmente inflamables. Supera la prueba del hilo incandescente para 850°C.

LED: La tecnología LED de última generación 4000K - 1680lm/3020lm/4030lm - 10\18\24W (Tot el consumo de energía de 11/20/26.5W). la vida 50.000h al 80% L80B20

Clase de seguridad fotobiológica Grupo exento EN62471

Bajo pedido: con línea pasante o regulable, Versión disponible haz estrecho (Sub 22)

Orden 371/372 accesorios para completar las líneas continuas.

RADAR SENSOR (subcódigo -19): es un dispositivo electrónico que detecta inmediatamente cualquier presencia que entre en su campo de acción. Cuando el sensor detecta el movimiento en el área de monitoreo, la luz permanece encendida. Cuando el sensor no detecta ningún movimiento, la luz se apaga después de un tiempo configurado previamente.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	17.5	18.8	17.9	19.1	19.4	18.7	20.0	19.0	20.3	20.6	
	3H	19.1	20.2	19.5	20.6	20.9	19.9	21.0	20.3	21.4	21.7	
	4H	19.8	20.9	20.2	21.2	21.6	20.3	21.4	20.7	21.8	22.1	
	6H	20.0	21.0	20.4	21.4	21.8	20.7	21.7	21.1	22.0	22.4	
	8H	20.1	21.0	20.5	21.4	21.8	20.8	21.7	21.2	22.1	22.5	
	12H	20.1	21.0	20.5	21.4	21.8	20.8	21.8	21.3	22.2	22.6	
4H	2H	18.1	19.1	18.4	19.5	19.8	19.0	20.0	19.4	20.4	20.8	
	3H	19.9	20.8	20.3	21.2	21.6	20.3	21.2	20.7	21.6	22.0	
	4H	20.7	21.5	21.2	22.0	22.4	20.9	21.7	21.3	22.1	22.6	
	6H	21.1	21.8	21.6	22.2	22.7	21.3	22.1	21.8	22.5	23.0	
	8H	21.1	21.8	21.6	22.3	22.8	21.5	22.2	22.0	22.6	23.1	
	12H	21.2	21.8	21.7	22.3	22.8	21.6	22.2	22.1	22.7	23.2	
8H	4H	21.0	21.7	21.5	22.1	22.6	21.1	21.8	21.6	22.3	22.7	
	6H	21.5	22.0	22.0	22.5	23.0	21.7	22.3	22.3	22.8	23.3	
	8H	21.6	22.1	22.1	22.6	23.1	22.0	22.5	22.5	23.0	23.5	
	12H	21.7	22.1	22.2	22.6	23.2	22.2	22.6	22.7	23.1	23.7	
12H	4H	21.0	21.6	21.5	22.1	22.6	21.1	21.7	21.6	22.2	22.7	
	6H	21.5	22.0	22.1	22.5	23.1	21.8	22.3	22.3	22.8	23.3	
	8H	21.7	22.1	22.2	22.6	23.2	22.1	22.5	22.6	23.0	23.6	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.3					
S = 1.5H		+0.2 / -0.6					+0.6 / -0.7					
S = 2.0H		+0.6 / -0.9					+0.8 / -1.0					
Tabla estándar		BK05					BK05					
Sumando de corrección		4.2					4.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3592lm Flujo luminoso total												

LAS PANTALLAS ESTANCAS DE POLICARBONATO tienen un grado de hermeticidad IP66IK08 si se instalan en ambientes con una temperatura no superior a 45°C. La exposición directa a los rayos

solares lleva a que se superen fácilmente los 45°C y se perjudique el grado de protección IP66IK08. Se recomienda que se utilicen de la manera apropiada sin alterar las cualidades mecánicas y de protección y que no se instalen en superficies sujetas a fuertes vibraciones, en cables o palos en el exterior.

DIALux 4.13 by DIAL GmbH

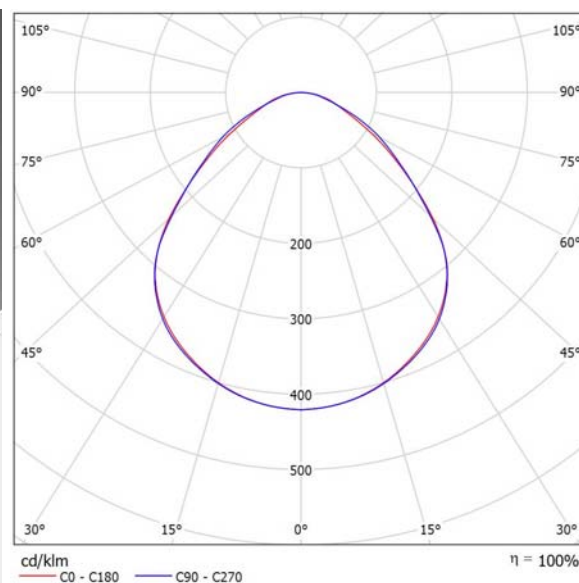
▲  
Página 6

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Disano 842 LED Panel - UGR<19 Disano 842 led CLD CELL blanco / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 56 86 97 100 100

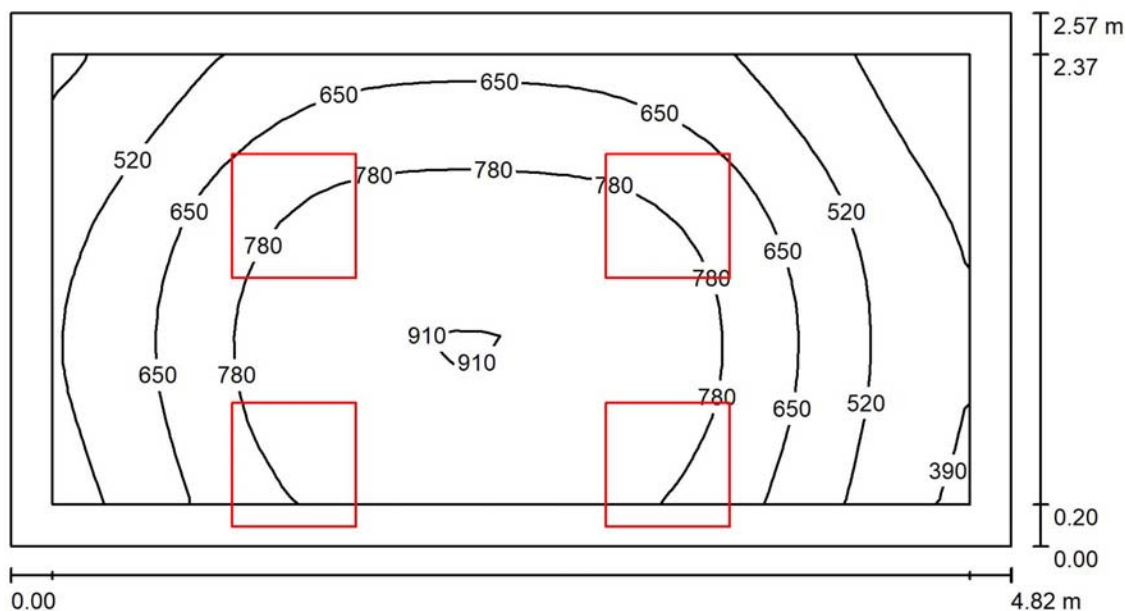
Cuerpo y marco: moldeado a inyección de policarbonato blanco, irrompible y autoextinguible.  
Difusor: extrudido de tecnopolímero opalescente con un coeficiente de transmisión alto.  
Cableado: rápido, no es necesario abrir la luminaria.  
Instalación: encajado sólo descansa en la cruz  
Normativa: fabricado conforme a las normas EN60598-1 CEI 34-21, IP20/IP43IK06 grado de protección según la norma EN 60529. Instalable en superficies normalmente inflamables  
LED: La tecnología LED de última generación 4300lm - 4000K - CRI 80 - 29W (. Tot el consumo de energía de 33W), la vida 50.000h L80B20  
No requiere mantenimiento  
Clasificación riesgo fotobiológico: Grupo exento  
Factor de deslumbramiento UGR: UGR  
Conexión rápida con base-clavija, no es necesario abrir la luminaria  
Bajo pedido 0080: versión con fijación para techos registrables de estructura oculta y contramarco para pladur.  
Factor de potencia >= 0.95

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.1	17.3	16.4	17.6	17.8	16.3	17.5	16.6	17.7
	3H	16.9	18.0	17.3	18.3	18.5	17.2	18.2	17.5	18.5
	4H	17.3	18.3	17.7	18.6	18.9	17.5	18.5	17.8	18.8
	6H	17.7	18.6	18.0	18.9	19.2	17.7	18.7	18.1	19.0
	8H	17.8	18.7	18.1	19.0	19.3	17.8	18.7	18.2	19.0
4H	12H	17.8	18.7	18.2	19.0	19.4	17.9	18.7	18.2	19.0
	2H	16.4	17.5	16.8	17.7	18.0	16.6	17.6	16.9	17.9
	3H	17.4	18.3	17.8	18.6	19.0	17.6	18.5	18.0	18.8
	4H	18.0	18.7	18.4	19.1	19.5	18.1	18.9	18.5	19.2
	6H	18.5	19.1	18.9	19.5	19.9	18.5	19.2	19.0	19.6
8H	12H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.7	19.3	19.1	19.7
	2H	18.8	19.4	19.3	19.8	20.2	18.8	19.3	19.2	19.7
	4H	18.2	18.8	18.6	19.2	19.6	18.3	18.9	18.7	19.3
	6H	18.6	19.3	19.3	19.8	20.2	18.6	19.3	19.3	19.7
	8H	19.2	19.6	19.6	20.0	20.5	19.1	19.5	19.5	20.0
12H	12H	19.4	19.8	19.9	20.2	20.7	19.3	19.6	19.8	20.1
	4H	18.2	18.7	18.6	19.1	19.6	18.3	18.9	18.8	19.3
	6H	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	18.9	19.3	19.4	19.8
	8H	19.3	19.6	19.8	20.1	20.6	19.2	19.6	19.7	20.0
	12H	19.3	19.6	19.8	20.1	20.6	19.2	19.6	19.7	20.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H	+0.3 / -0.3					+0.3 / -0.3				
S = 1.5H	+0.5 / -0.9					+0.5 / -0.8				
S = 2.0H	+1.0 / -1.5					+0.9 / -1.4				
Tabla estándar	BK04					BK04				
Sumando de corrección	1.3					1.4				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total										

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**DESPACHO POL. / Resumen**

Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.712 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:35

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	681	300	915	0.440
Suelo	20	482	263	635	0.545
Techo	70	144	84	294	0.585
Paredes (4)	50	309	94	1804	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 16 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Disano 842 LED Panel - UGR<19 Disano 842 led CLD CELL blanco (1.000)	3600	3600	33.0
Total:			14399	14400	132.0

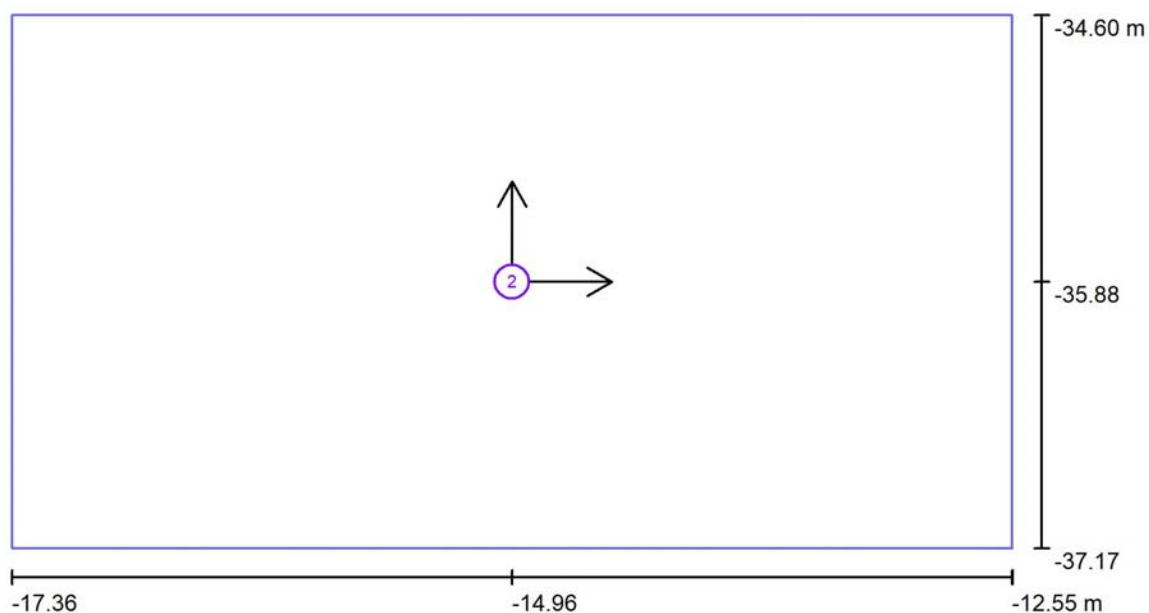
Valor de eficiencia energética:  $10.66 \text{ W/m}^2 = 1.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $12.38 \text{ m}^2$ )



Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## DESPACHO POL. / Superficies UGR (lista de coordenadas)



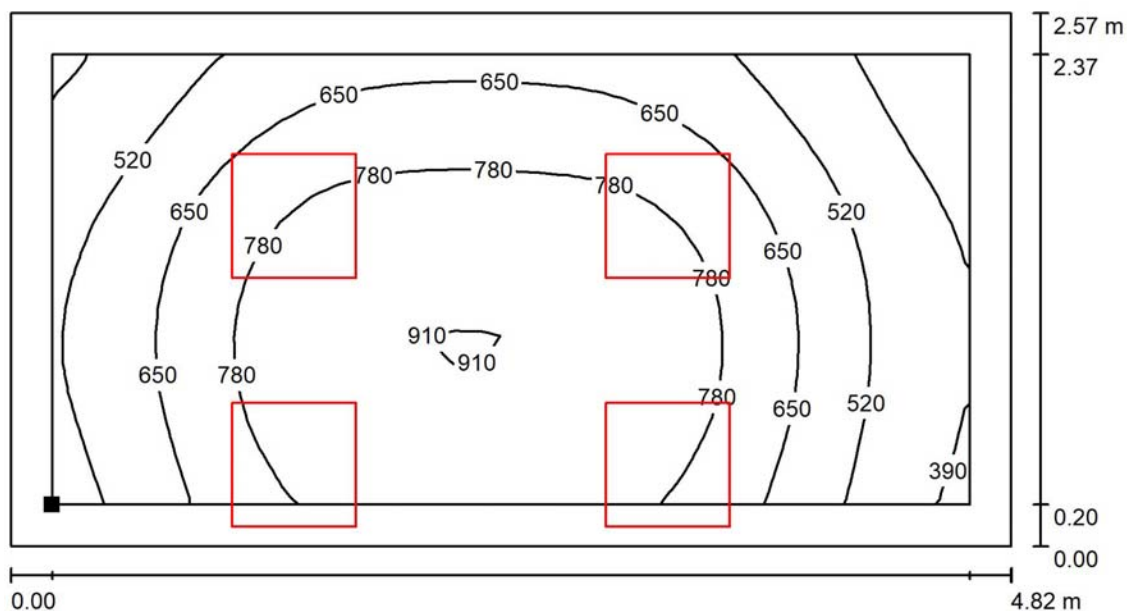
Escala 1 : 35

### Lista de superficies UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Dirección visual [°]
		X	Y	Z	L	A	
1	Superficie de cálculo UGR 1	-14.955	-35.885	1.200	4.819	2.569	0.0
2	Superficie de cálculo UGR 2	-14.955	-35.885	1.200	4.819	2.569	90.0

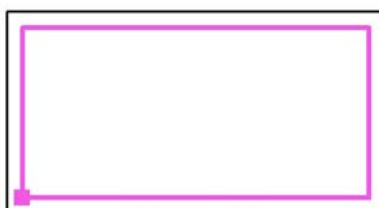
Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**DESPACHO POL. / Plano útil / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 35

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.200 m Zona marginal  
 Punto marcado:  
 (-17.165 m, -36.969 m, 0.850 m)

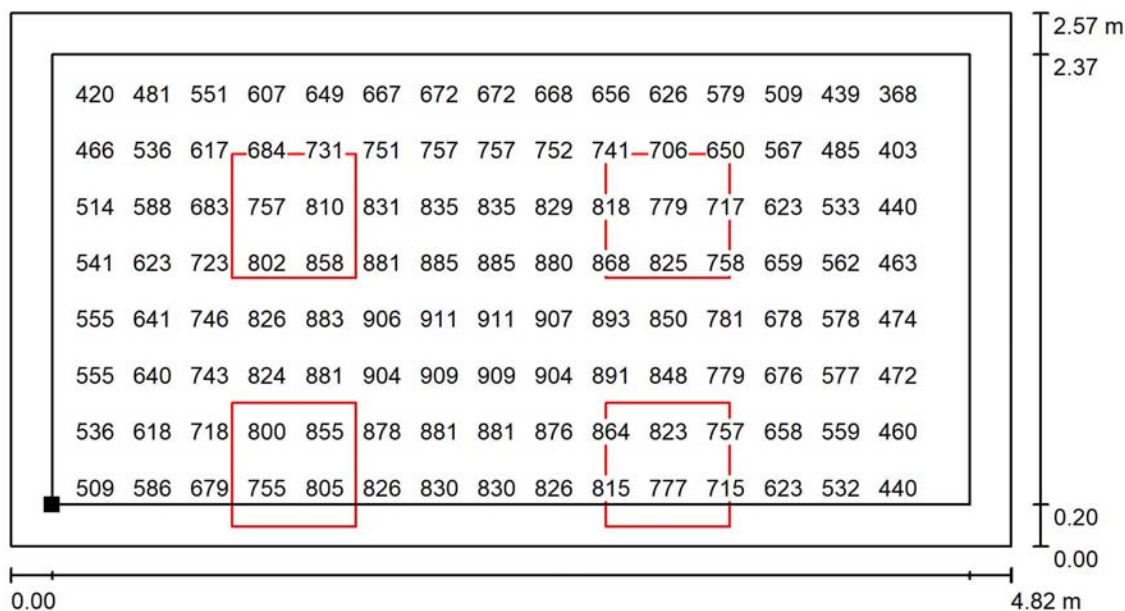


Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
681	300	915	0.440	0.328

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**DESPACHO POL. / Plano útil / Gráfico de valores (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 35

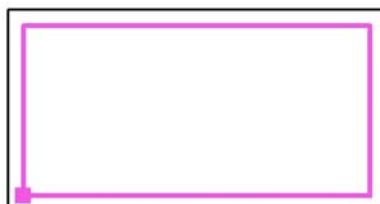
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el  
local:

Plano útil con 0.200 m Zona  
marginal

Punto marcado:

(-17.165 m, -36.969 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

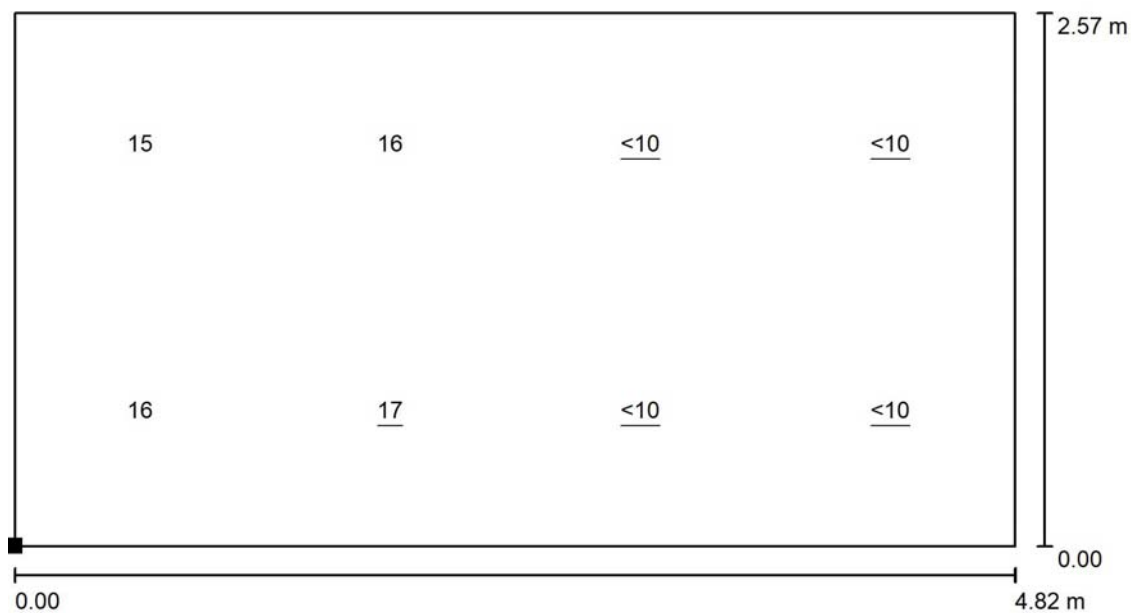
$E_m$  [lx]  
681

$E_{min}$  [lx]  
300

$E_{max}$  [lx]  
915

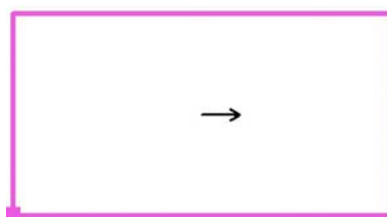
$E_{min} / E_m$   
0.440

$E_{min} / E_{max}$   
0.328

**DESPACHO POL. / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)**


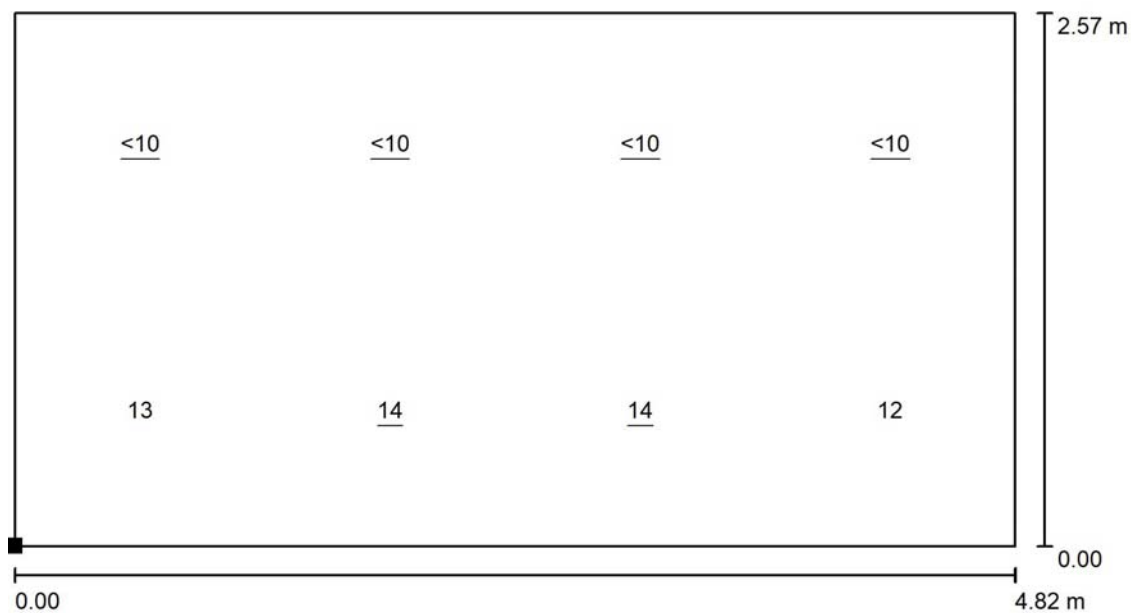
Escala 1 : 35

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (-17.365 m, -37.169 m, 1.200 m)



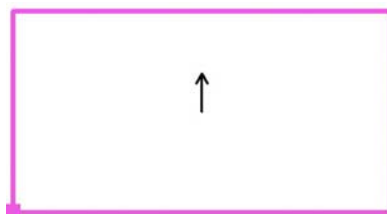
Trama: 4 x 2 Puntos

Min  
/Max  
17

**DESPACHO POL. / Superficie de cálculo UGR 2 / Gráfico de valores (UGR)**


Escala 1 : 35

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (-17.365 m, -37.170 m, 1.200 m)



Trama: 4 x 2 Puntos

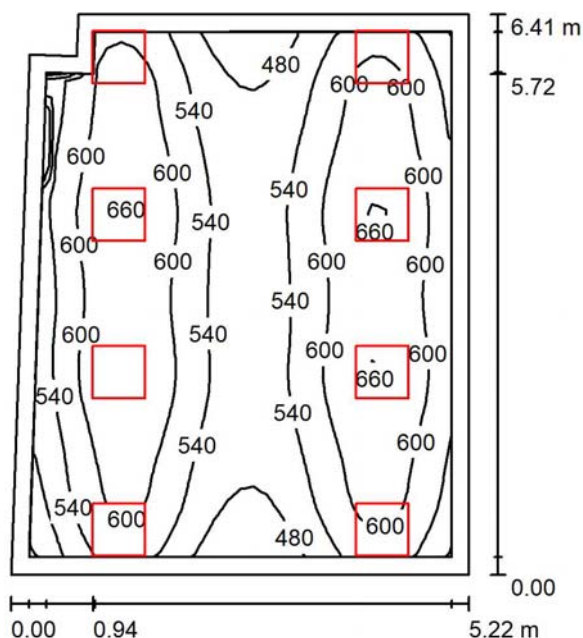
 Min  
 /

 Max  
 14

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## GERENTE / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.712 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	571	417	668	0.729
Suelo	20	474	325	540	0.685
Techo	70	129	101	286	0.783
Paredes (6)	50	306	129	1283	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	Disano 842 LED Panel - UGR<19 Disano 842 led CLD CELL blanco (1.000)	3600	3600	33.0
Total:			28798	28800	264.0

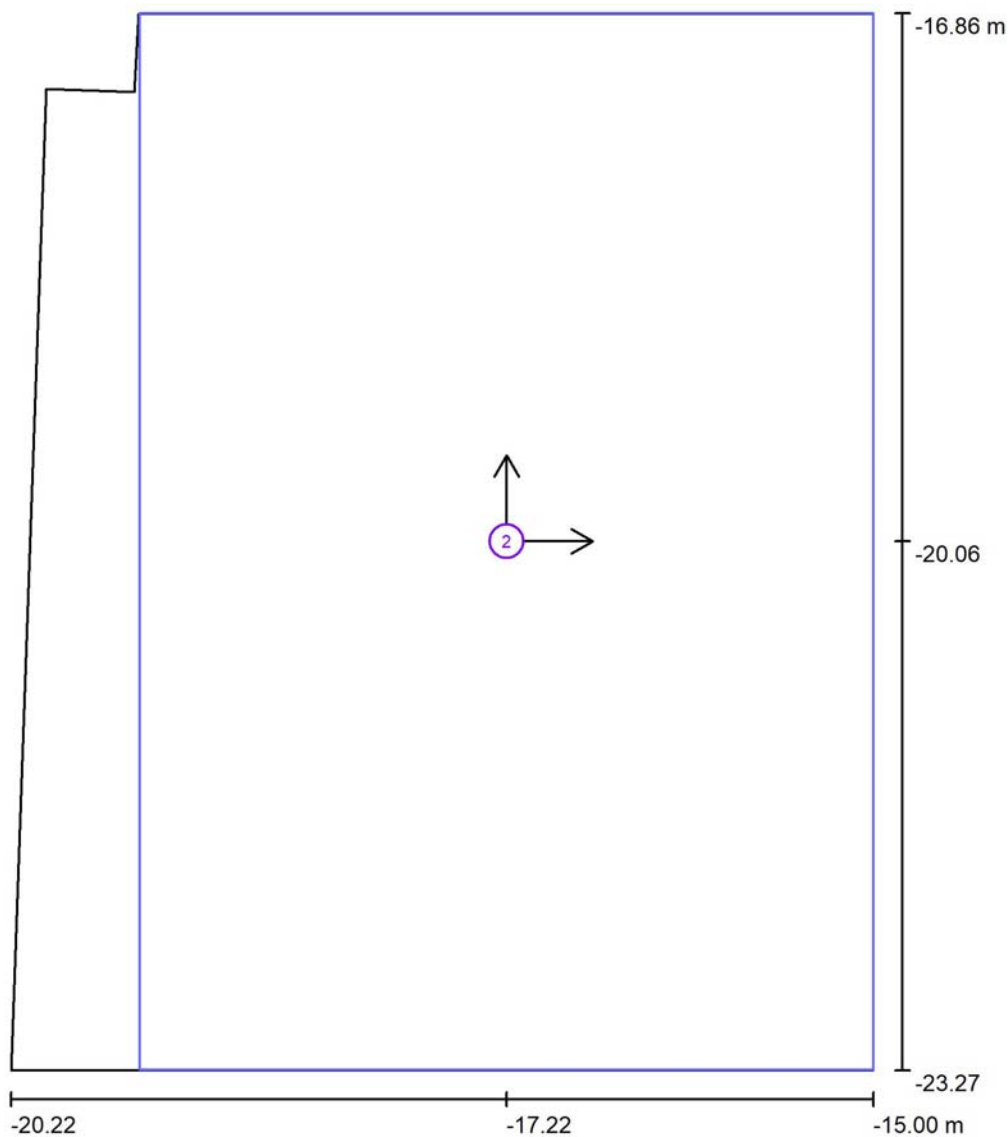
Valor de eficiencia energética:  $8.13 \text{ W/m}^2 = 1.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $32.46 \text{ m}^2$ )



Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## GERENTE / Superficies UGR (lista de coordenadas)



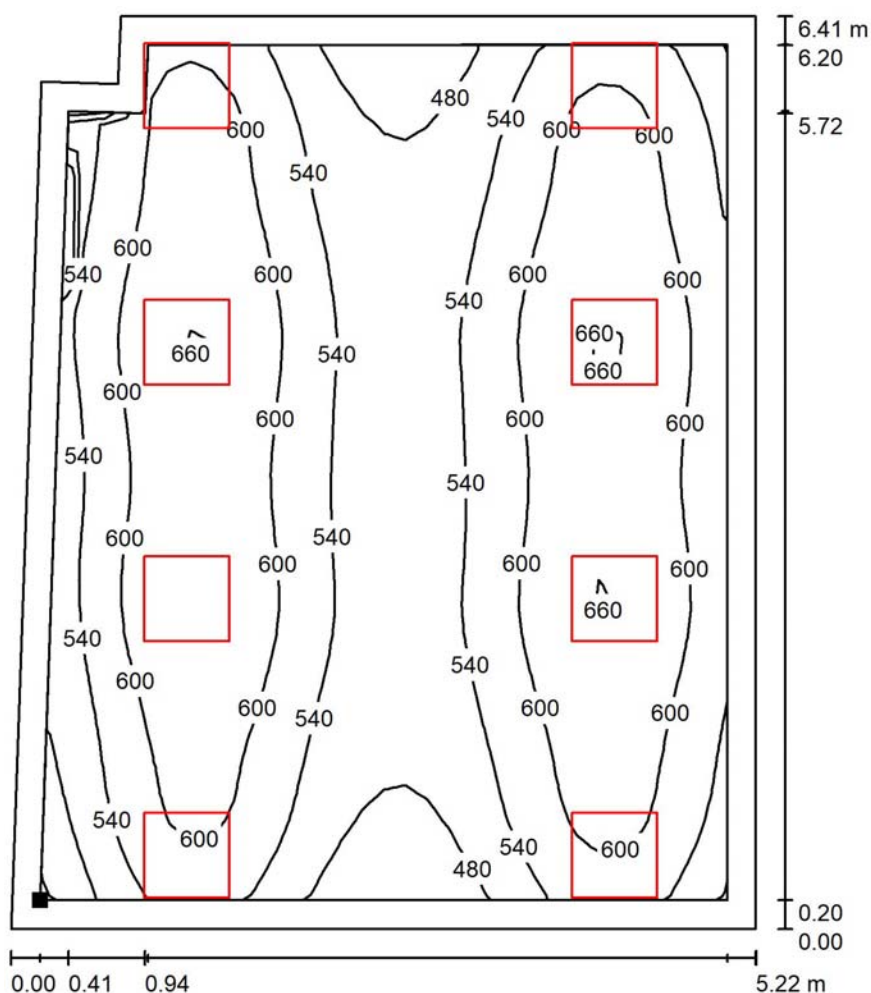
Escala 1 : 44

### Lista de superficies UGR

N°	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Dirección visual [°]
		X	Y	Z	L	A	
1	Superficie de cálculo UGR 1	-17.221	-20.064	1.200	4.441	6.404	0.0
2	Superficie de cálculo UGR 2	-17.221	-20.064	1.200	4.441	6.404	90.0

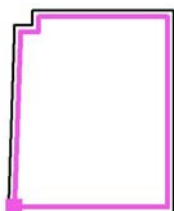
Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**GERENTE / Plano útil / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 51

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.200 m Zona marginal  
 Punto marcado:  
 (-20.016 m, -23.067 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
571

$E_{min}$  [lx]  
417

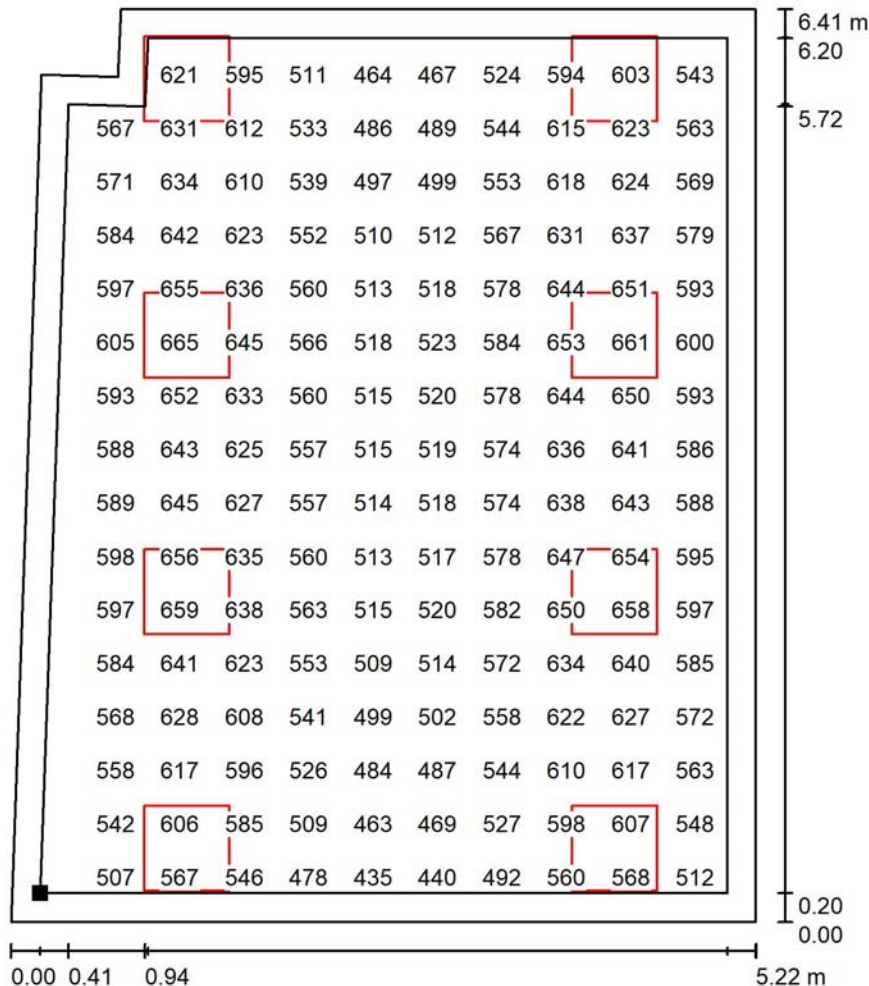
$E_{max}$  [lx]  
668

$E_{min} / E_m$   
0.729

$E_{min} / E_{max}$   
0.623

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

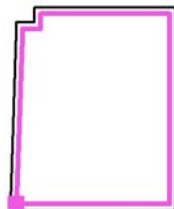
Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**GERENTE / Plano útil / Gráfico de valores (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 51

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.200 m Zona marginal  
 Punto marcado:  
 (-20.016 m, -23.067 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

 $E_m [lx]$   
 571

 $E_{min} [lx]$   
 417

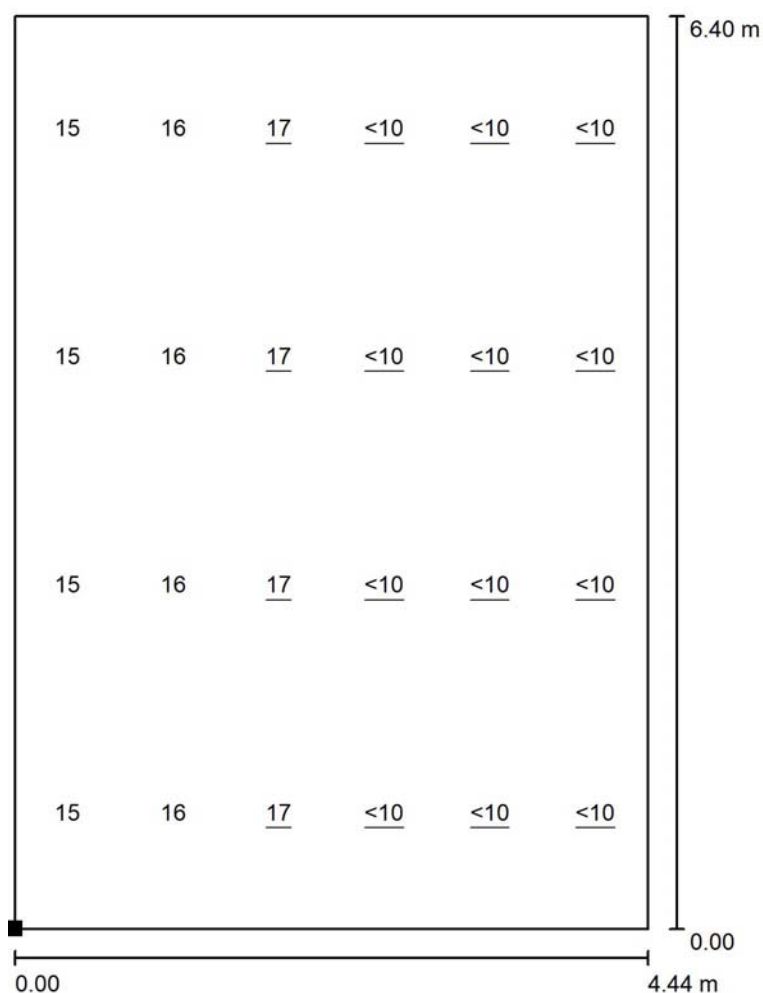
 $E_{max} [lx]$   
 668

 $E_{min} / E_m$   
 0.729

 $E_{min} / E_{max}$   
 0.623

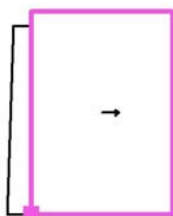
Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**GERENTE / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)**

Escala 1 : 51

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (-19.442 m, -23.266 m, 1.200 m)

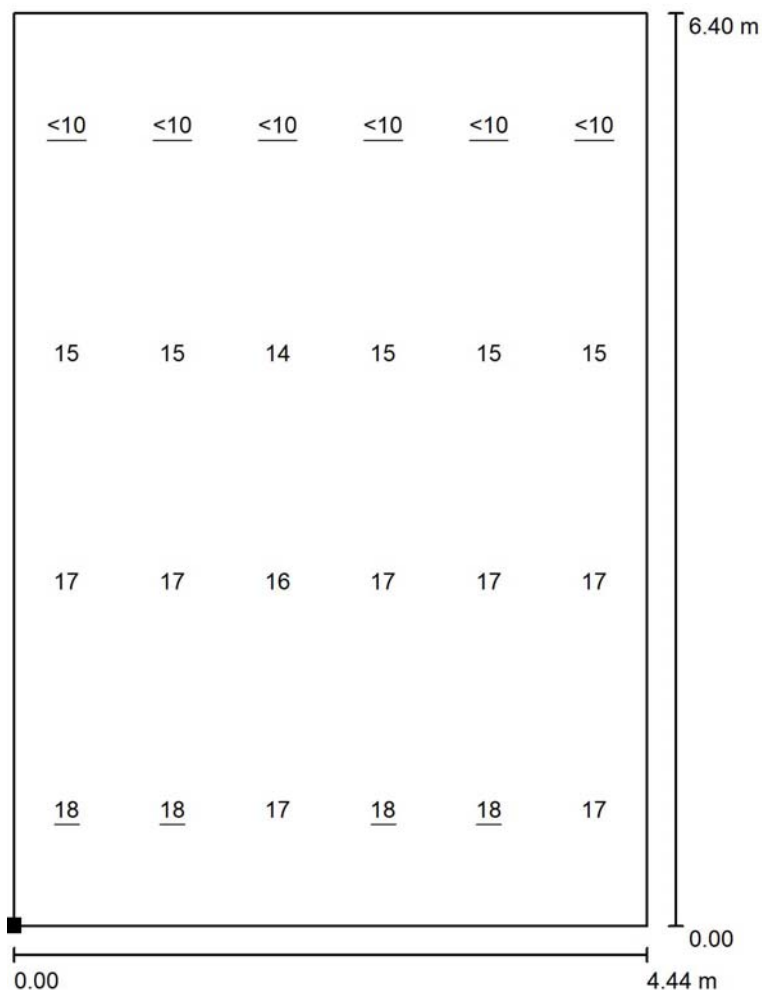


Trama: 4 x 6 Puntos

Min  
/Max  
17

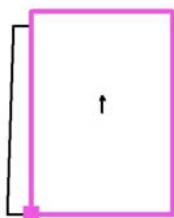
Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**GERENTE / Superficie de cálculo UGR 2 / Gráfico de valores (UGR)**

Escala 1 : 51

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (-19.442 m, -23.266 m, 1.200 m)



Trama: 4 x 6 Puntos

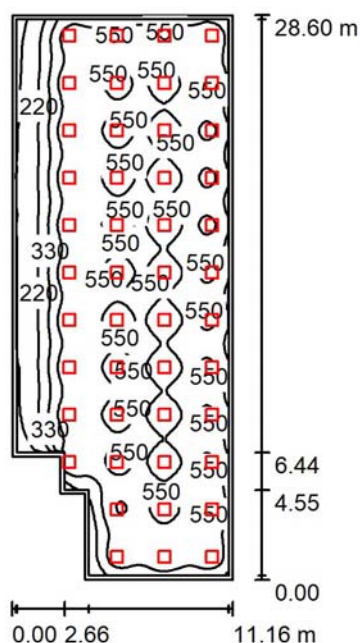
 Min  
 /

 Max  
 18

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ÁREA TÉCNICA Y ECONÓMICA / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.712 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:368

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	469	74	612	0.157
Suelo	20	433	100	547	0.232
Techo	70	91	48	251	0.534
Paredes (8)	50	195	60	1464	/

### Plano útil:

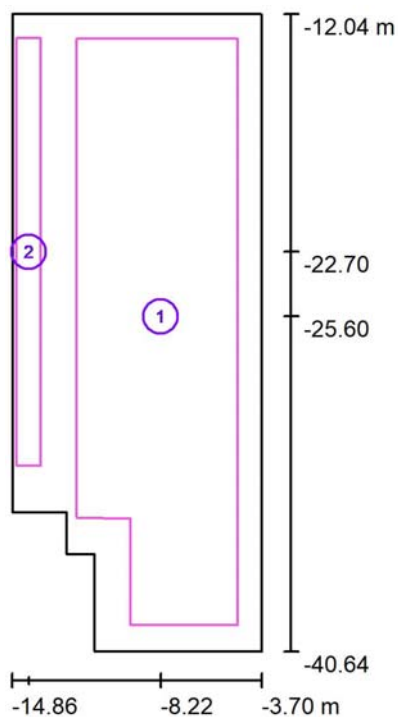
Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	46	Disano 842 LED Panel - UGR<19 Disano 842 led CLD CELL blanco (1.000)	3600	3600	33.0
Total:			165590	165600	1518.0

Valor de eficiencia energética:  $5.10 \text{ W/m}^2 = 1.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $297.38 \text{ m}^2$ )

## ÁREA TÉCNICA Y ECONÓMICA / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 326

### Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Oficina	perpendicular	128 x 32	537	474	614	0.883	0.772
2	Pasillo	perpendicular	4 x 64	194	139	233	0.718	0.597

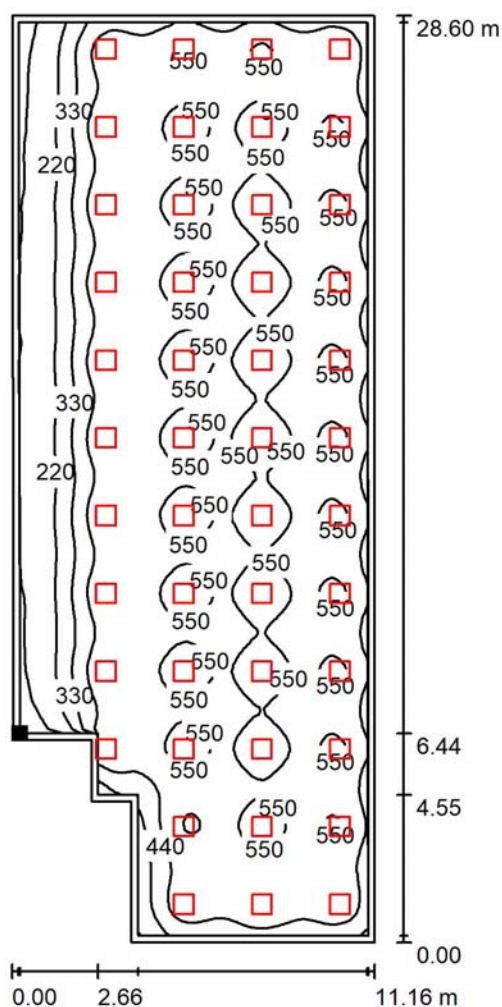
### Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicular	2	501	139	614	0.28	0.23

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## ÁREA TÉCNICA Y ECONÓMICA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 224

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.200 m Zona marginal  
 Punto marcado:  
 (-14.600 m, -34.200 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
469

$E_{min}$  [lx]  
74

$E_{max}$  [lx]  
612

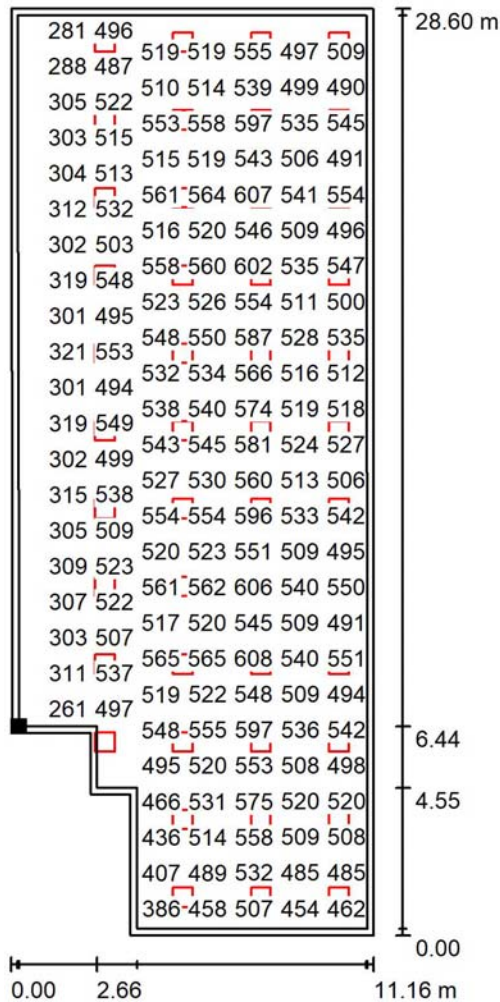
$E_{min} / E_m$   
0.157

$E_{min} / E_{max}$   
0.121

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## ÁREA TÉCNICA Y ECONÓMICA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 224

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.200 m Zona marginal

Punto marcado:

(-14.600 m, -34.200 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
469

$E_{min}$  [lx]  
74

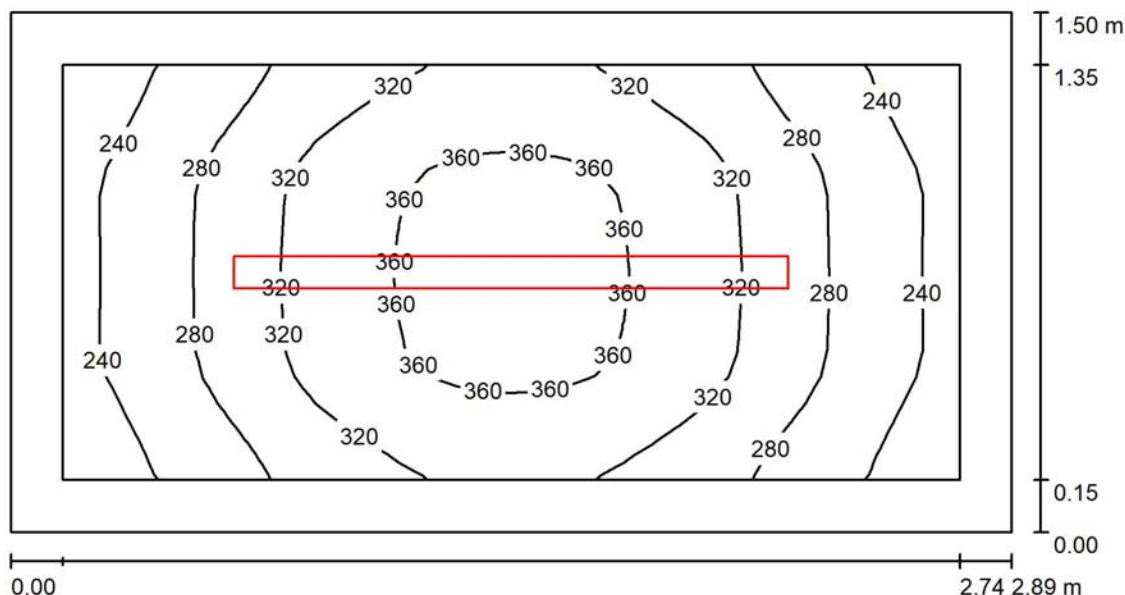
$E_{max}$  [lx]  
612

$E_{min} / E_m$   
0.157

$E_{min} / E_{max}$   
0.121

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**LIMPIEZA / Resumen**

Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:21

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	304	217	377	0.713
Suelo	20	180	143	211	0.793
Techo	70	107	61	191	0.574
Paredes (4)	50	177	74	393	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 16 Puntos  
Zona marginal: 0.150 m

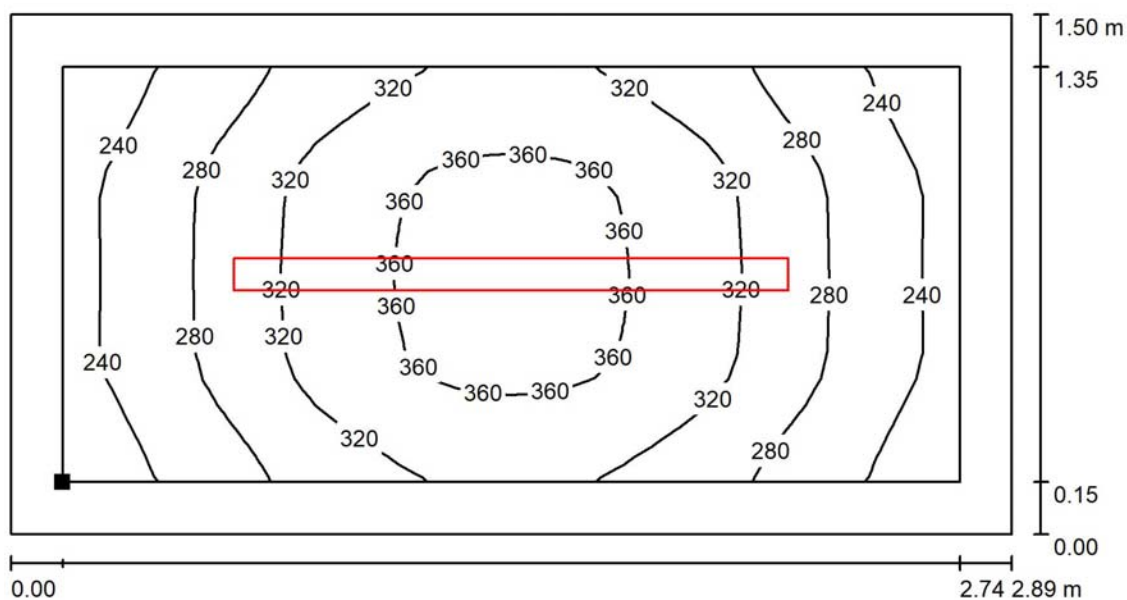
**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Disano 927 Echo - monolámpara LED - Energy Saving Disano 927 24W CLD CELL gris (1.000)	3592	3592	26.2
Total:			3592	3592	26.2

Valor de eficiencia energética:  $6.04 \text{ W/m}^2 = 1.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.34 \text{ m}^2$ )

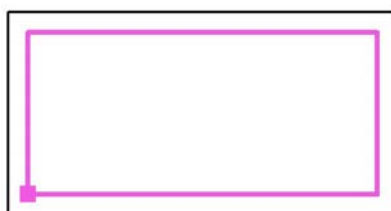
Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**LIMPIEZA / Plano útil / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 21

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.150 m Zona marginal  
 Punto marcado:  
 (-9.341 m, -3.950 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
304

$E_{min}$  [lx]  
217

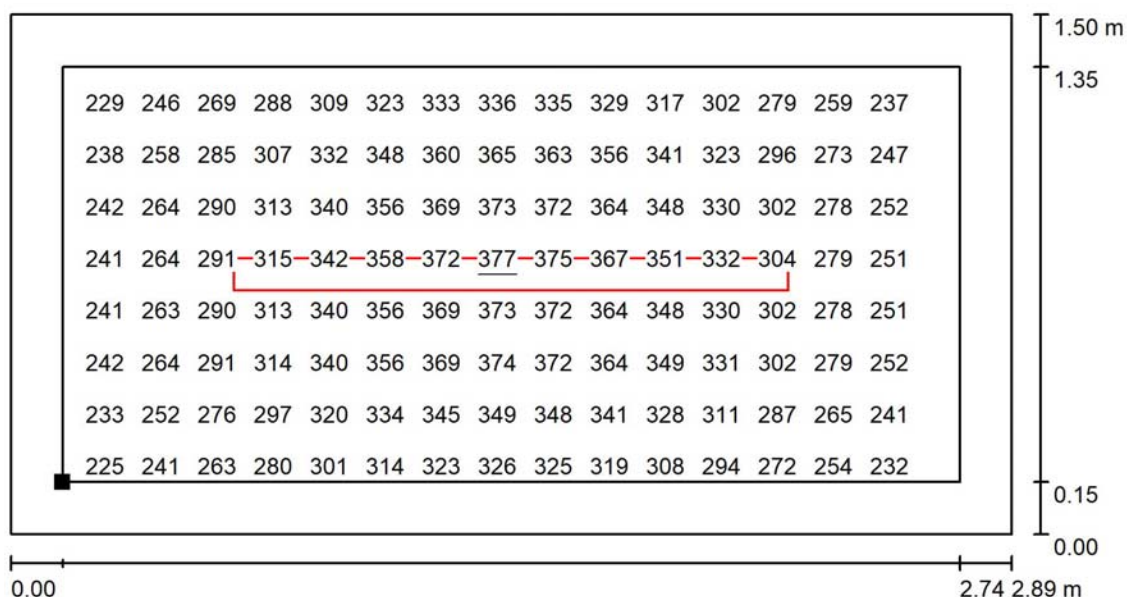
$E_{max}$  [lx]  
377

$E_{min} / E_m$   
0.713

$E_{min} / E_{max}$   
0.575

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

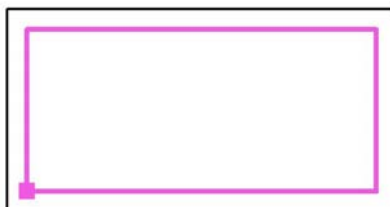
Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**LIMPIEZA / Plano útil / Gráfico de valores (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 21

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.150 m Zona marginal  
 Punto marcado:  
 (-9.341 m, -3.950 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
304

$E_{min}$  [lx]  
217

$E_{max}$  [lx]  
377

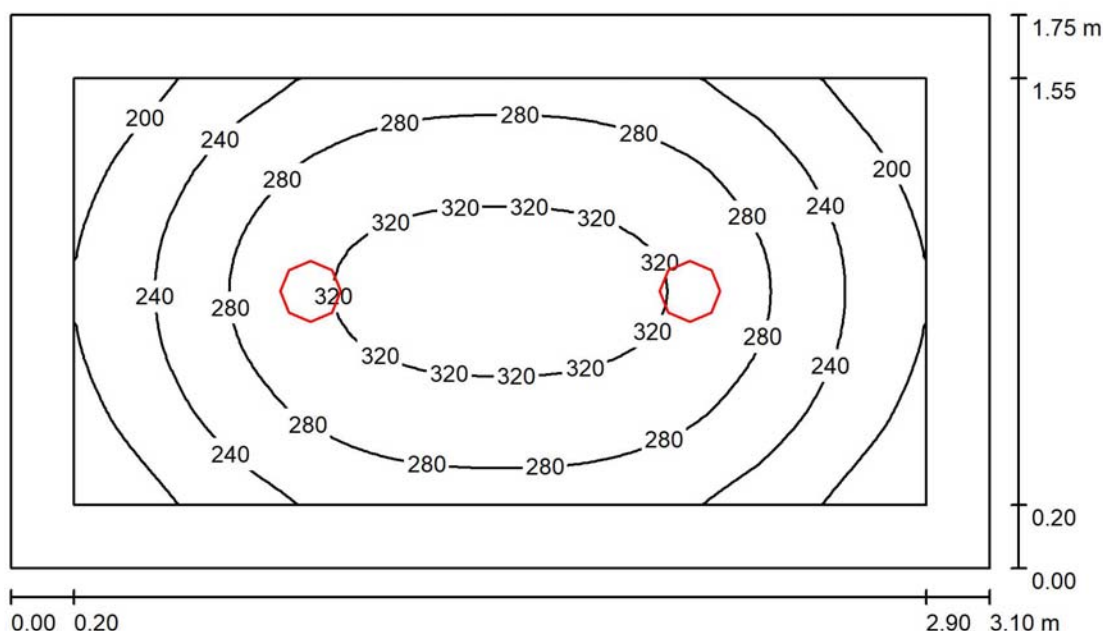
$E_{min} / E_m$   
0.713

$E_{min} / E_{max}$   
0.575

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ASEO / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.750 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:23

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	267	166	336	0.623
Suelo	20	166	117	207	0.704
Techo	70	49	36	55	0.736
Paredes (4)	50	107	39	181	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

**Lista de piezas - Luminarias**

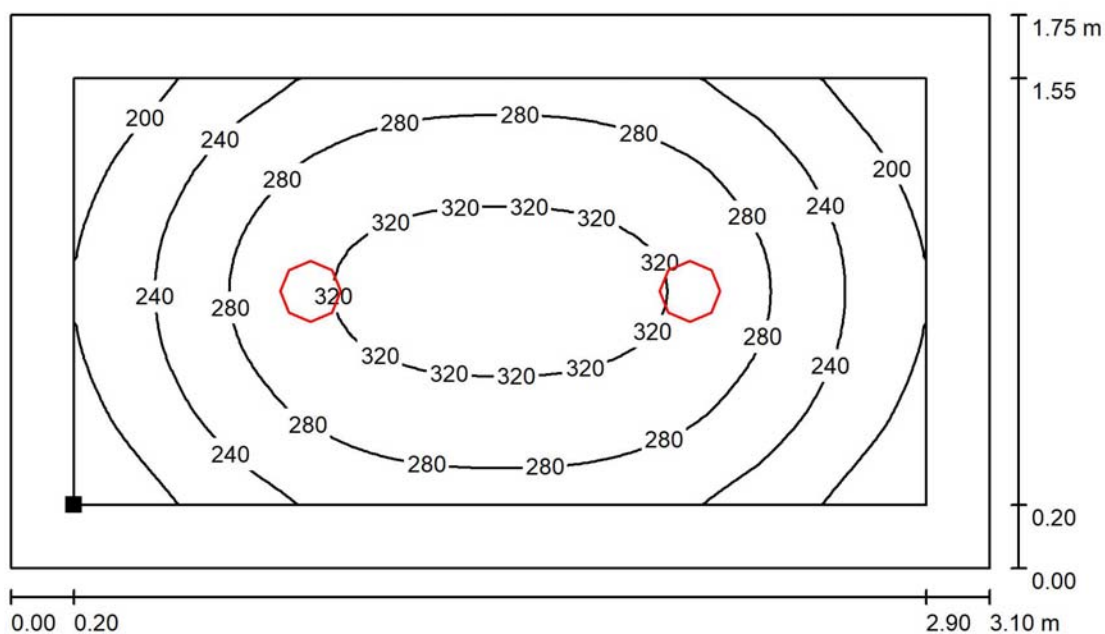
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Disano Eco Lex 2 LED Fosnova Eco Lex 2 4000K CLD CELL-DI blanco (1.000)	1380	1380	14.0
Total:			2760	2760	28.0

Valor de eficiencia energética:  $5.17 \text{ W/m}^2 = 1.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $5.42 \text{ m}^2$ )



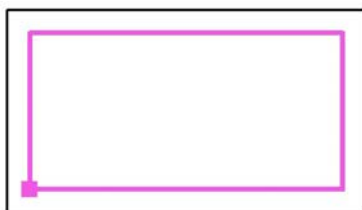
Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ASEO / Plano útil / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 23

Situación de la superficie en el local:  
Plano útil con 0.200 m Zona marginal  
Punto marcado:  
(-13.100 m, -7.050 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
267

$E_{min}$  [lx]  
166

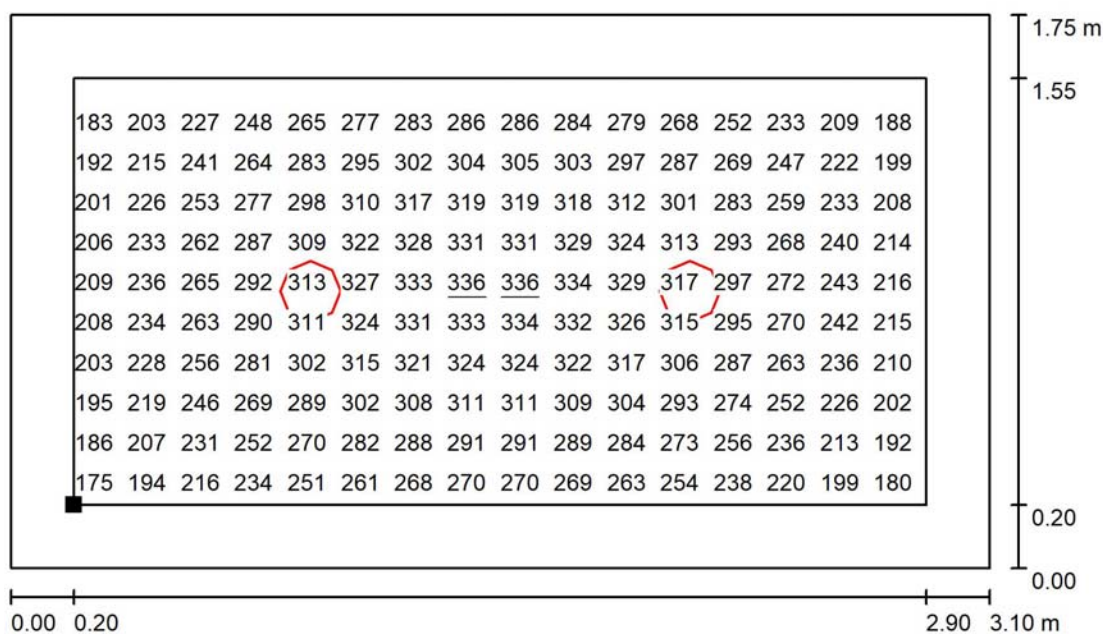
$E_{max}$  [lx]  
336

$E_{min} / E_m$   
0.623

$E_{min} / E_{max}$   
0.494

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**ASEO / Plano útil / Gráfico de valores (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 23

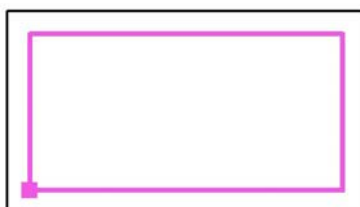
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el  
 local:

Plano útil con 0.200 m Zona  
 marginal

Punto marcado:

(-13.100 m, -7.050 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
 267

$E_{min}$  [lx]  
 166

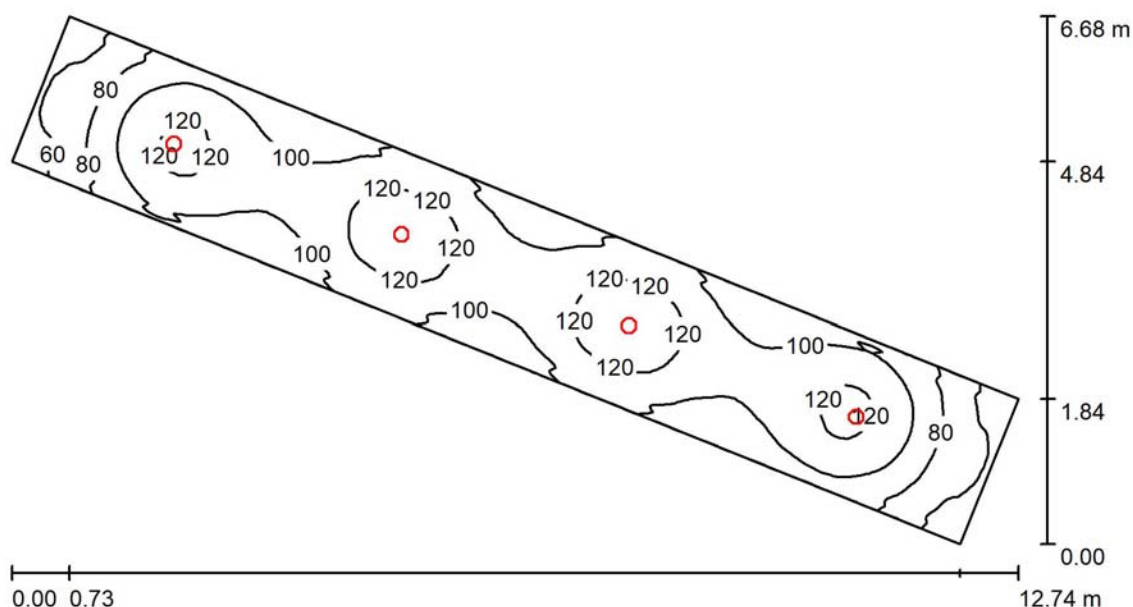
$E_{max}$  [lx]  
 336

$E_{min} / E_m$   
 0.623

$E_{min} / E_{max}$   
 0.494

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**DISTRIBUIDOR / Resumen**

Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.750 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:92

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	101	50	133	0.496
Suelo	20	101	50	133	0.494
Techo	70	24	16	30	0.654
Paredes (4)	50	54	16	115	/

**Plano útil:**

Altura: 0.000 m  
Trama: 128 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

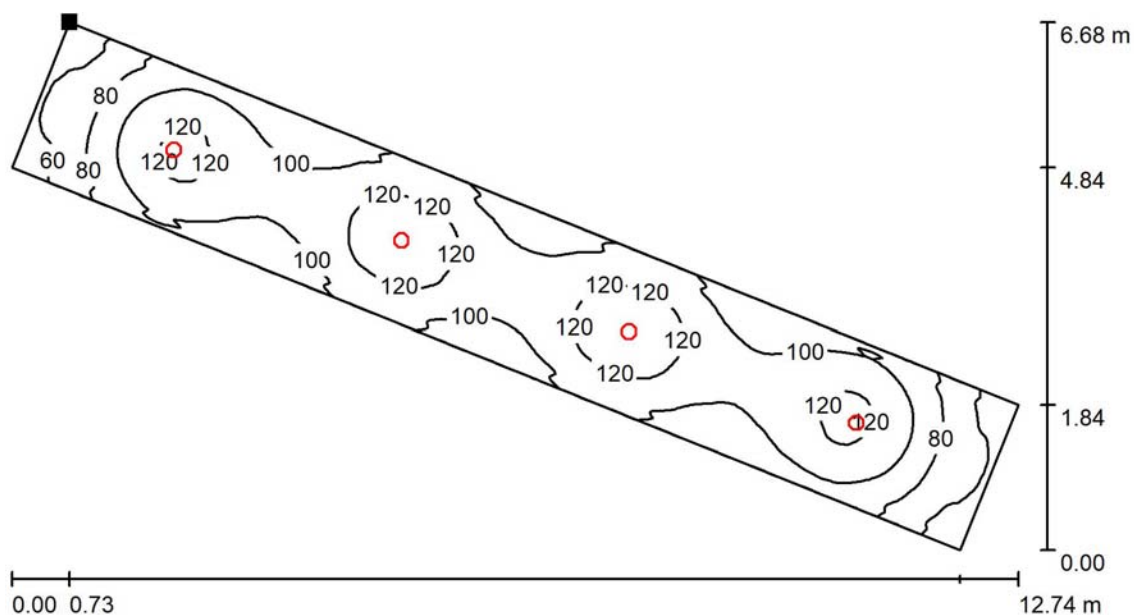
**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Disano Eco Lex 2 LED Fosnova Eco Lex 2 4000K CLD CELL-DI blanco (1.000)	1380	1380	14.0
Total:			5519	5520	56.0

Valor de eficiencia energética:  $2.19 \text{ W/m}^2 = 2.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $25.63 \text{ m}^2$ )

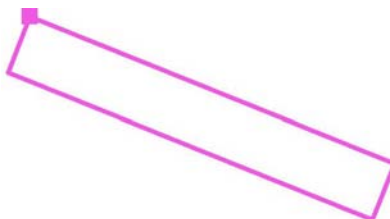
Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**DISTRIBUIDOR / Plano útil / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 92

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (16.631 m, 5.386 m, 0.000 m)

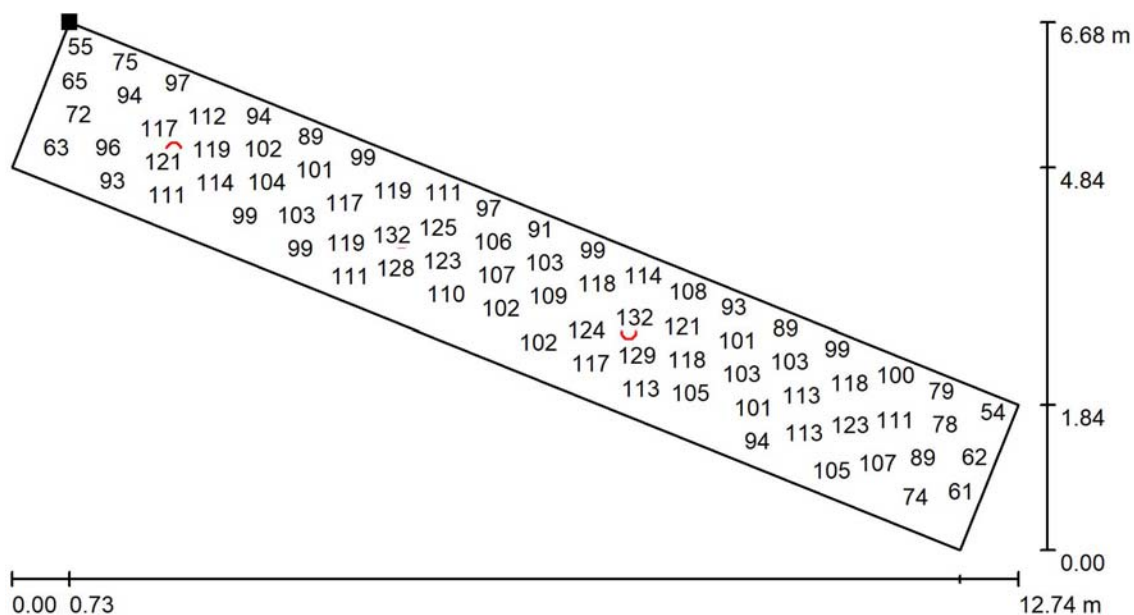


Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
101	50	133	0.496	0.375

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**DISTRIBUIDOR / Plano útil / Gráfico de valores (E)**

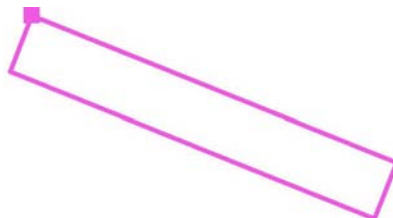
Valores en Lux, Escala 1 : 92

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el  
 local:

Punto marcado:

(16.631 m, 5.386 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
 101

$E_{min}$  [lx]  
 50

$E_{max}$  [lx]  
 133

$E_{min} / E_m$   
 0.496

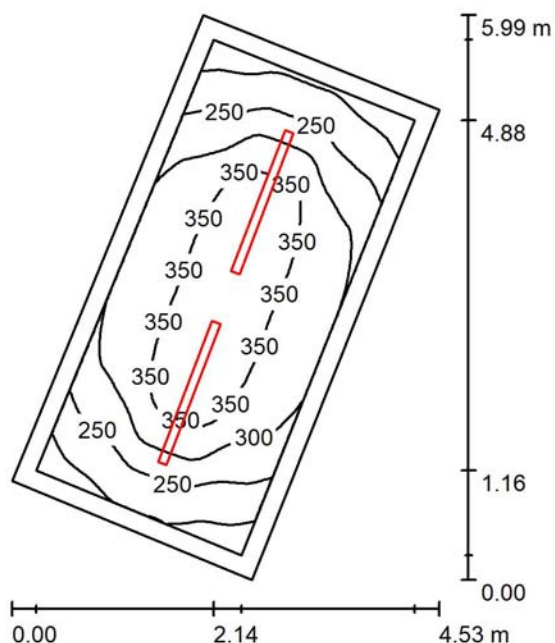
$E_{min} / E_{max}$   
 0.375

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ARCHIVO / Resumen

Pag. 227 de 358



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:77

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	301	167	390	0.556
Suelo	20	207	134	264	0.649
Techo	70	73	44	191	0.601
Paredes (4)	50	141	61	203	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Disano 927 Echo - monolámpara LED - Energy Saving Disano 927 24W CLD CELL gris (1.000)	3592	3592	26.2
Total:			7184	7184	52.4

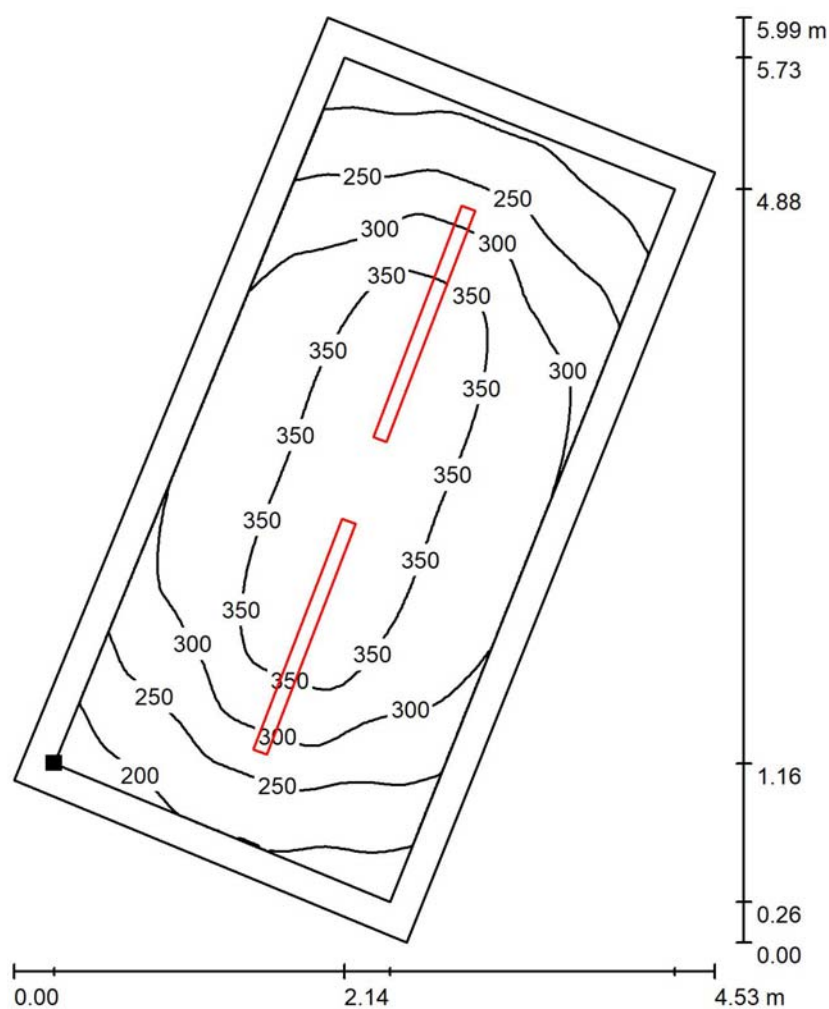
Valor de eficiencia energética:  $3.60 \text{ W/m}^2 = 1.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $14.57 \text{ m}^2$ )

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## ARCHIVO / Plano útil / Isolíneas (E)

Pag. 228 de 358



Valores en Lux, Escala 1 : 47

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.200 m Zona marginal  
 Punto marcado:  
 (17.032 m, -2.629 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
301

$E_{min}$  [lx]  
167

$E_{max}$  [lx]  
390

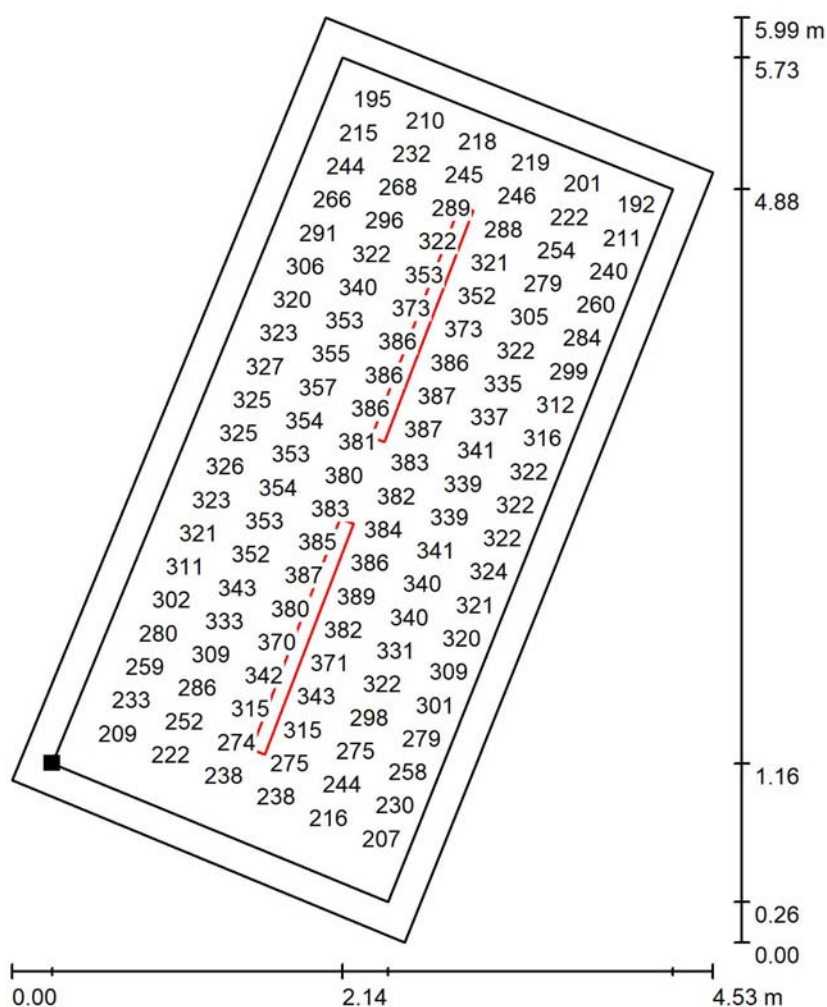
$E_{min} / E_m$   
0.556

$E_{min} / E_{max}$   
0.428

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## ARCHIVO / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 47

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el  
 local:

Plano útil con 0.200 m Zona  
 marginal

Punto marcado:

(17.032 m, -2.629 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
 301

$E_{min}$  [lx]  
 167

$E_{max}$  [lx]  
 390

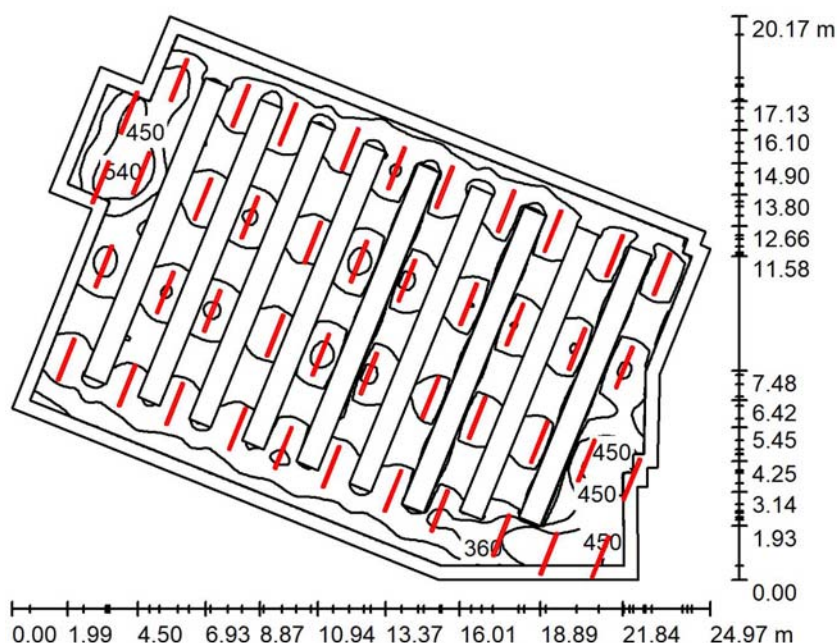
$E_{min} / E_m$   
 0.556

$E_{min} / E_{max}$   
 0.428

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ARCHIVO GENERAL / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.750 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:260

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	302	132	559	0.438
Suelo	20	224	125	407	0.559
Techo	70	109	55	405	0.503
Paredes (16)	50	173	80	1711	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.500 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	44	Disano 927 Echo - monolámpara LED - Energy Saving Disano 927 24W CLD CELL gris (1.000)	3592	3592	26.2
Total:			158048	158048	1152.8

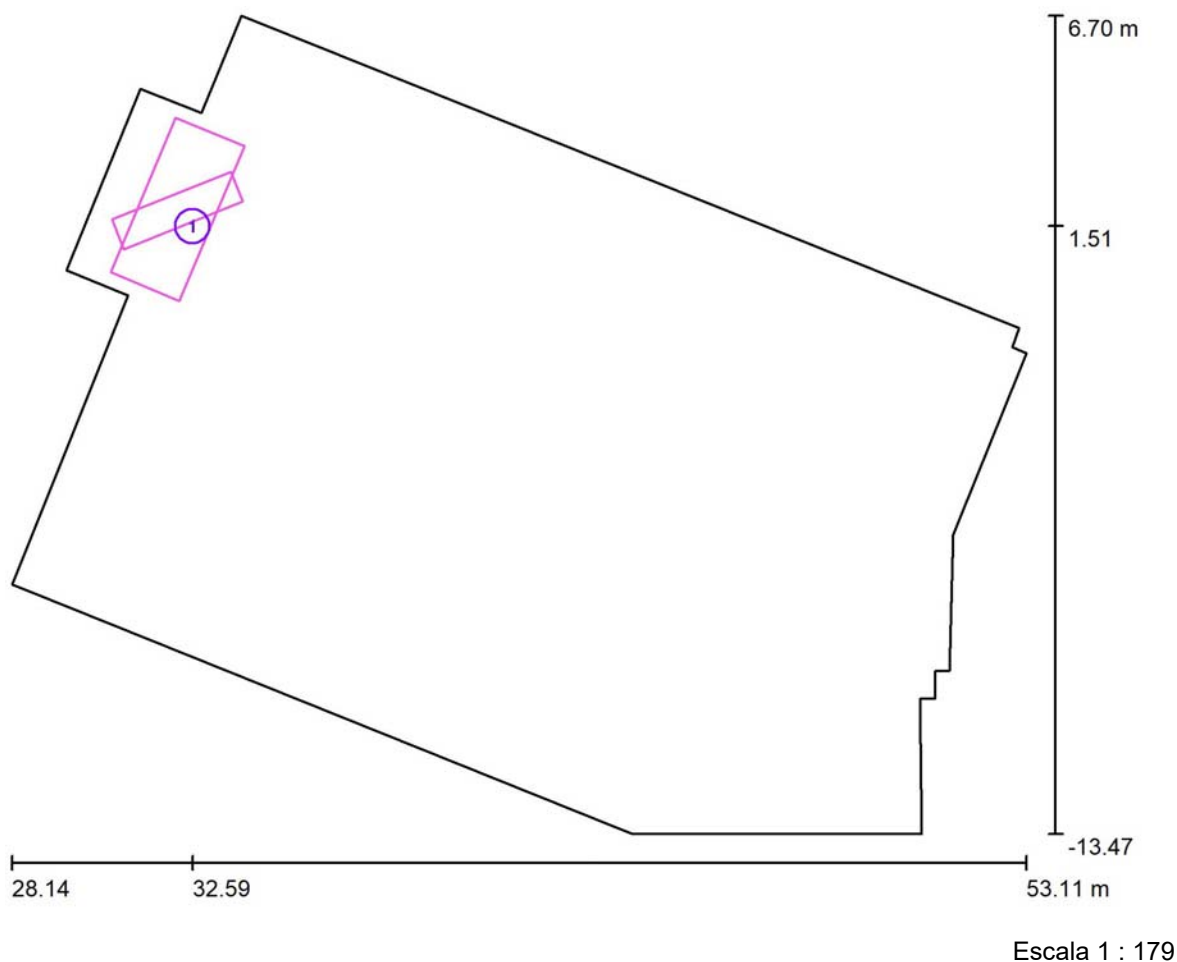
Valor de eficiencia energética:  $3.50 \text{ W/m}^2 = 1.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $329.45 \text{ m}^2$ )



Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## ARCHIVO GENERAL / Lugares de trabajo (lista de coordenadas)



### Listado de superficies de trabajo

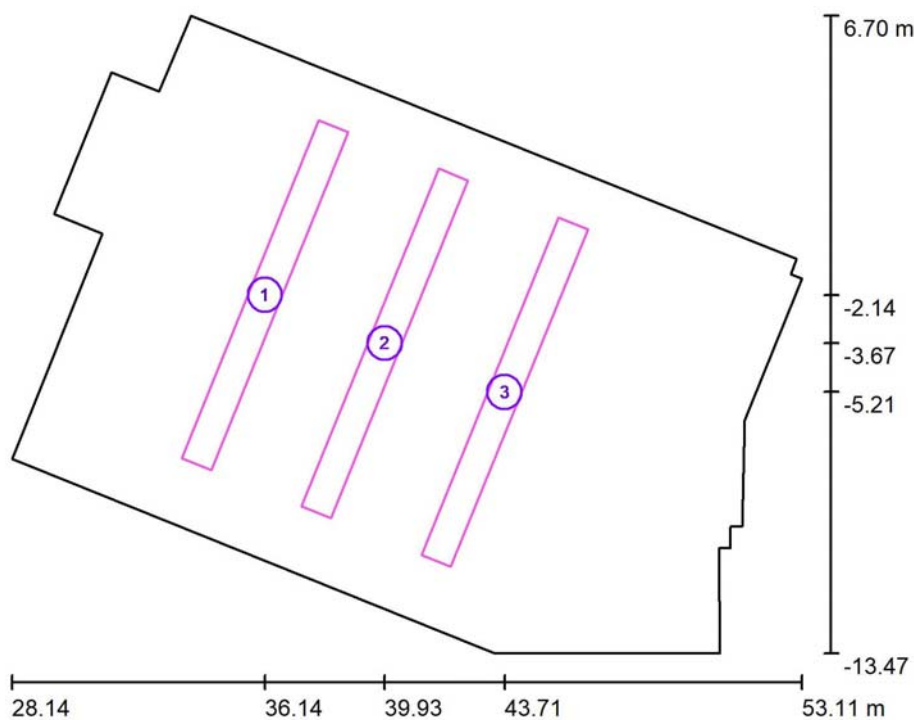
N°	Designación	Posición [m]		
		X	Y	Z
1	Mesas	32.589	1.512	0.750



Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ARCHIVO GENERAL / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 230

### Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Pasillo	perpendicular	64 x 8	294	224	375	0.760	0.596
2	Pasillo	perpendicular	64 x 8	313	242	397	0.772	0.608
3	Pasillo	perpendicular	64 x 8	296	224	375	0.759	0.598

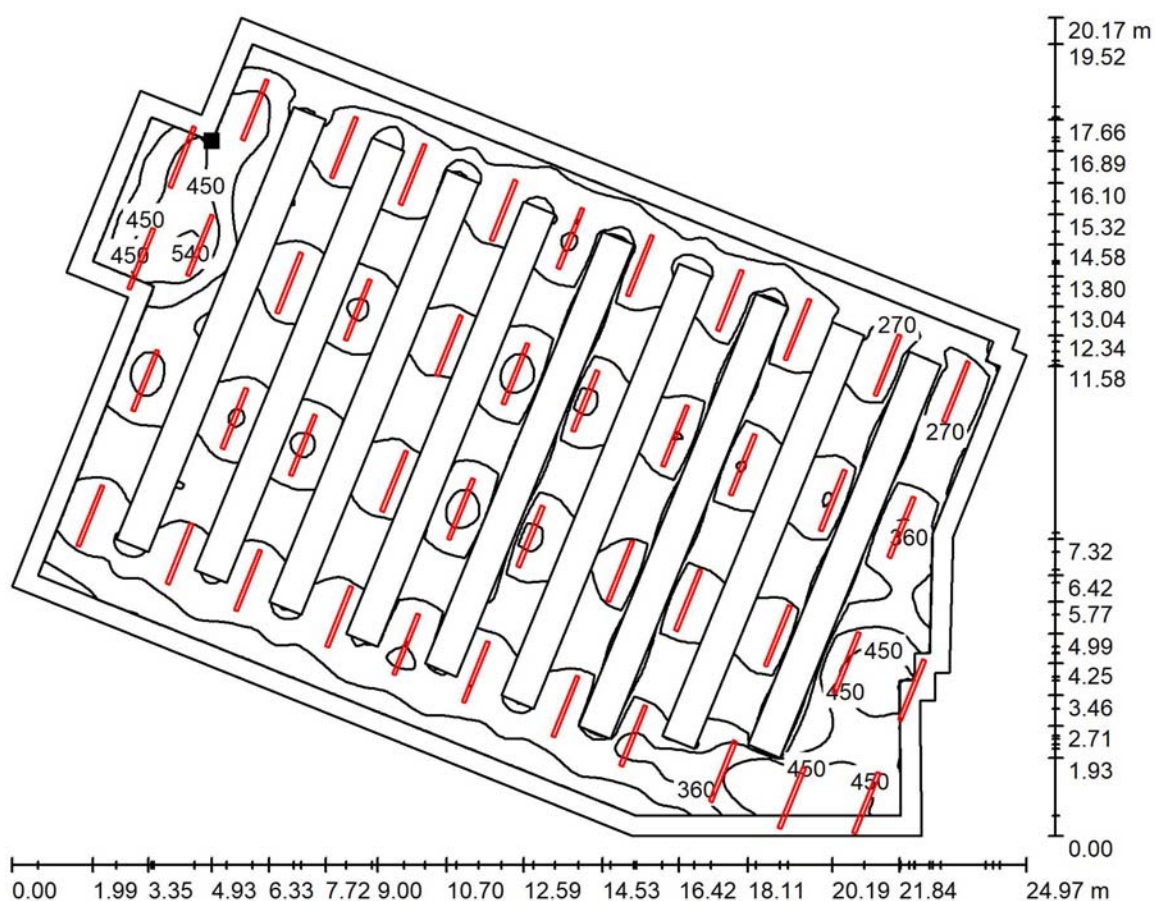
### Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicular	3	301	224	397	0.74	0.56

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ARCHIVO GENERAL / Plano útil / Isolíneas (E)



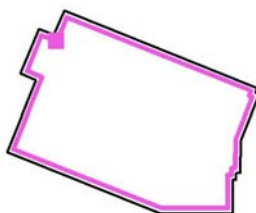
Valores en Lux, Escala 1 : 179

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.500 m Zona marginal

Punto marcado:

(33.072 m, 3.653 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
302

$E_{min}$  [lx]  
132

$E_{max}$  [lx]  
559

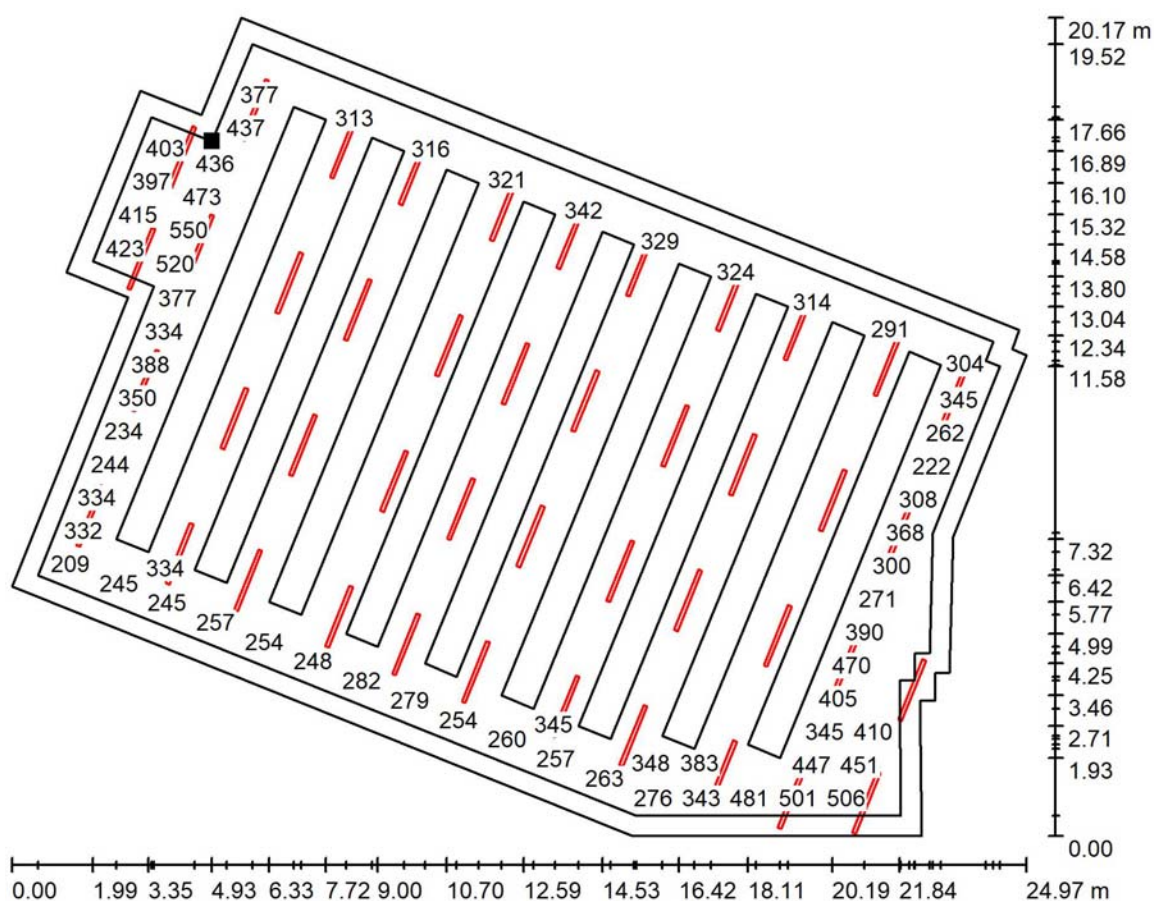
$E_{min} / E_m$   
0.438

$E_{min} / E_{max}$   
0.237

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ARCHIVO GENERAL / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 179

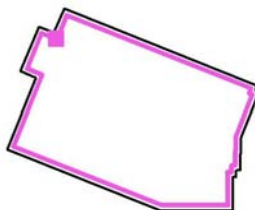
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el  
local:

Plano útil con 0.500 m Zona  
marginal

Punto marcado:

(33.072 m, 3.653 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
302

$E_{min}$  [lx]  
132

$E_{max}$  [lx]  
559

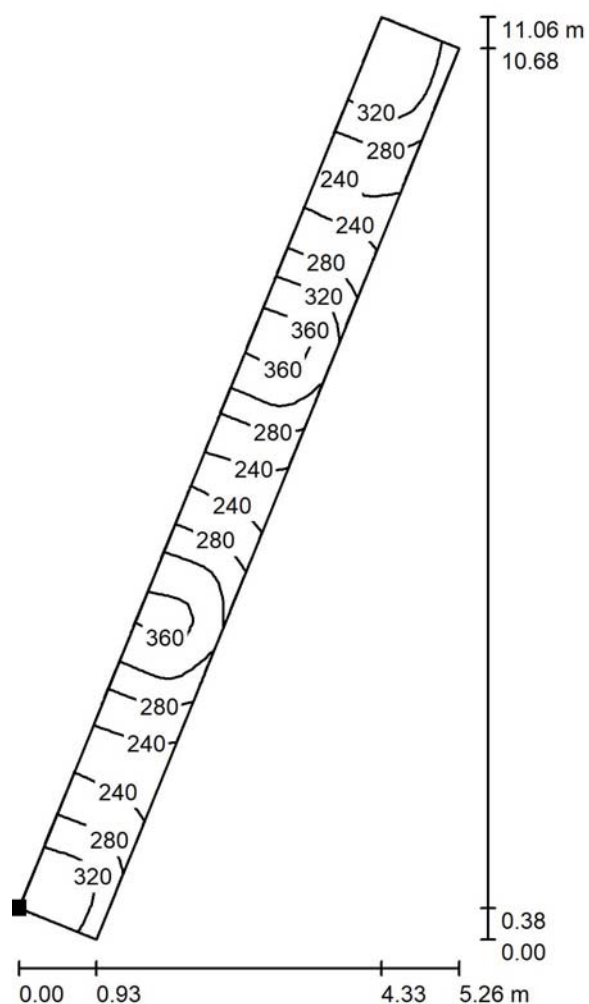
$E_{min} / E_m$   
0.438

$E_{min} / E_{max}$   
0.237

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

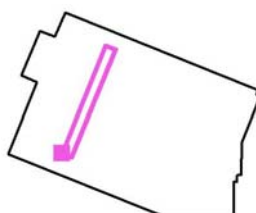
Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

# **ARCHIVO GENERAL / Pasillo / Isolíneas (E, perpendicular)**



Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:  
 (33.515 m, -7.294 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 87

Trama: 64 x 8 Puntos

$E_m$  [lx]  
 294

$E_{min}$  [lx]  
 224

$E_{max}$  [lx]  
 375

$E_{min} / E_m$   
 0.760

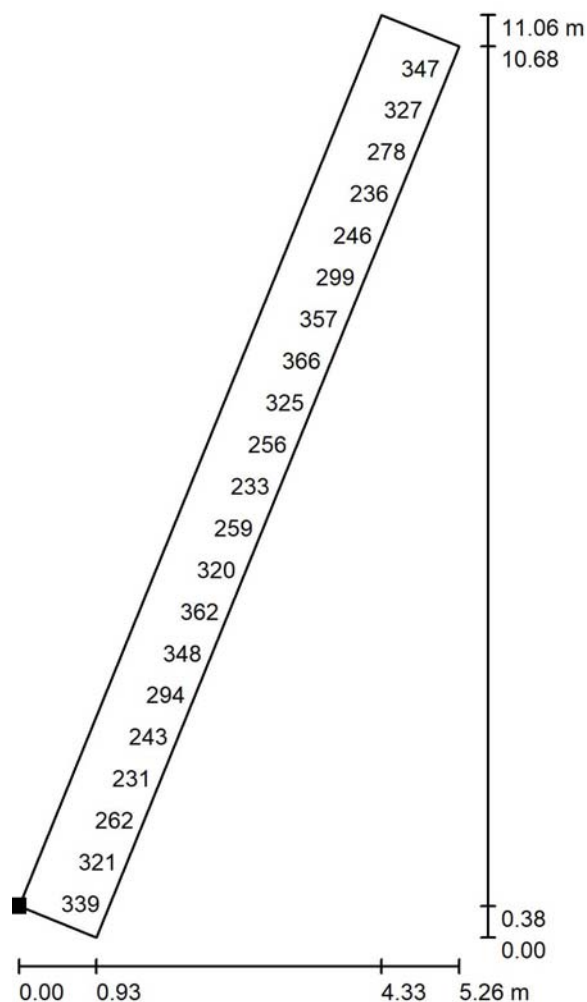
$E_{min} / E_{max}$   
 0.596



Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

# **ARCHIVO GENERAL / Pasillo / Gráfico de valores (E, perpendicular)**

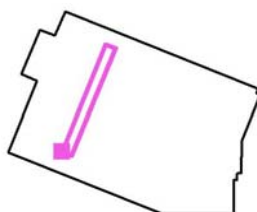


Valores en Lux, Escala 1 : 87

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el  
 local:

Punto marcado:  
 (33.515 m, -7.294 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 8 Puntos

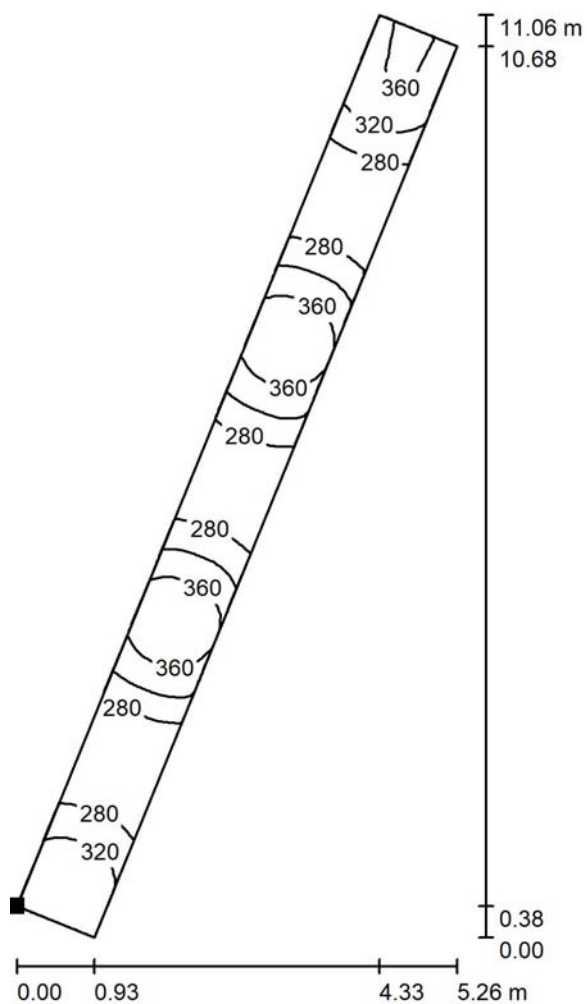
$E_m$  [lx]  
 294

$E_{min}$  [lx]  
 224

$E_{max}$  [lx]  
 375

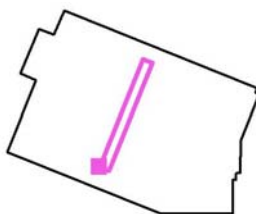
$E_{min} / E_m$   
 0.760

$E_{min} / E_{max}$   
 0.596

**ARCHIVO GENERAL / Pasillo / Isolíneas (E, perpendicular)**


Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:  
(37.302 m, -8.820 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 87

Trama: 64 x 8 Puntos

$E_m$  [lx]  
313

$E_{min}$  [lx]  
242

$E_{max}$  [lx]  
397

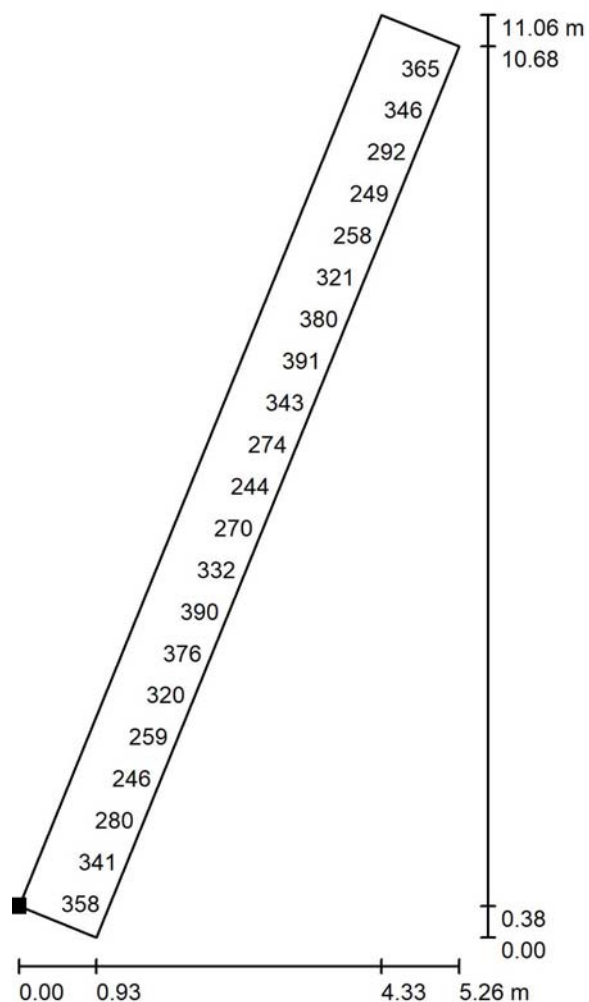
$E_{min} / E_m$   
0.772

$E_{min} / E_{max}$   
0.608

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

# **ARCHIVO GENERAL / Pasillo / Gráfico de valores (E, perpendicular)**

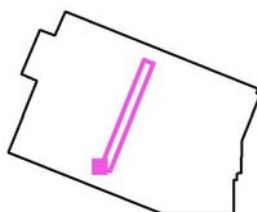


Valores en Lux, Escala 1 : 87

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el  
 local:

Punto marcado:  
 (37.302 m, -8.820 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 8 Puntos

$E_m$  [lx]  
 313

$E_{min}$  [lx]  
 242

$E_{max}$  [lx]  
 397

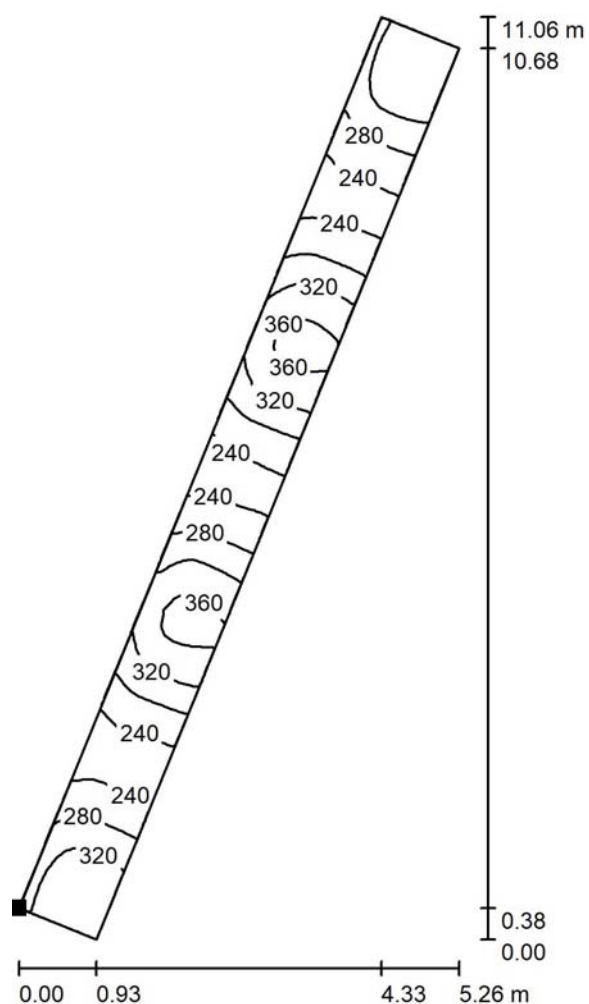
$E_{min} / E_m$   
 0.772

$E_{min} / E_{max}$   
 0.608

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

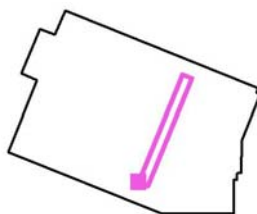
Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

# **ARCHIVO GENERAL / Pasillo / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 87

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (41.086 m, -10.366 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 8 Puntos

$E_m$  [lx]  
296

$E_{min}$  [lx]  
224

$E_{max}$  [lx]  
375

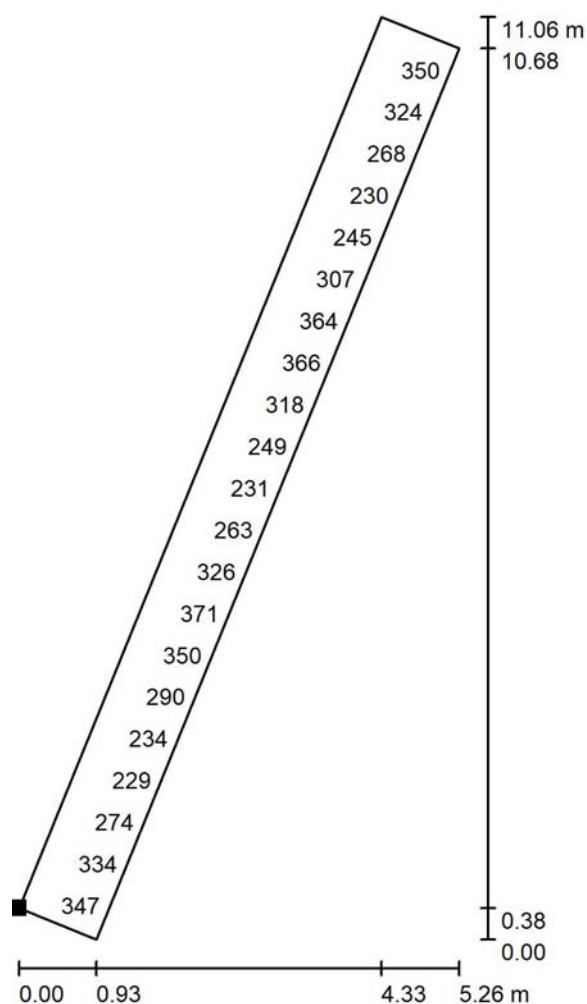
$E_{min} / E_m$   
0.759

$E_{min} / E_{max}$   
0.598

Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

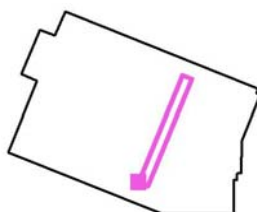
# **ARCHIVO GENERAL / Pasillo / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 87

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (41.086 m, -10.366 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 8 Puntos

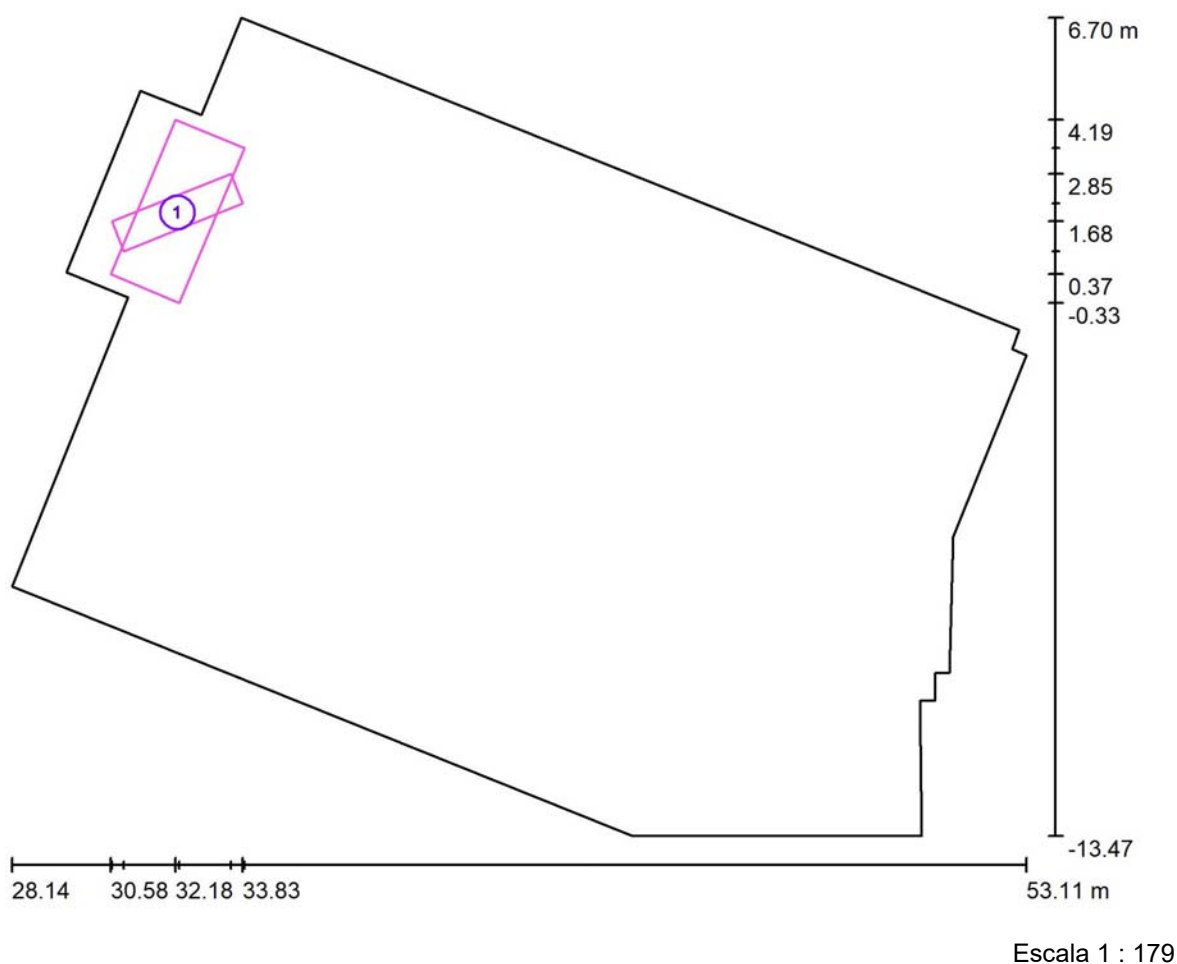
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
296	224	375	0.759	0.598



Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.

Proyecto elaborado por Manuel Béjar  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## ARCHIVO GENERAL / Mesas / Sumario de los resultados



N°	Designación	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
	Área de tarea 1	16 x 4	443	330	513	0.746	0.643
	Área circundante	16 x 8	454	359	533	0.791	0.673



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

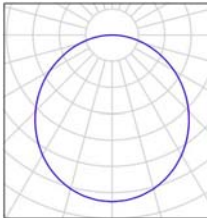
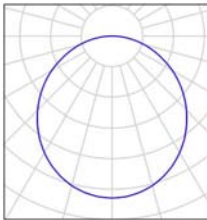
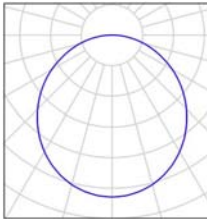
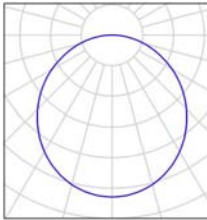

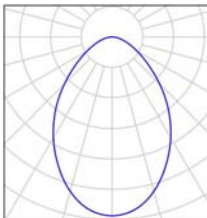
## Índice

### CYII

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>BPM Lighting 10188.09 OHIO</b>	
Hoja de datos de luminarias	5
<b>BPM Lighting 10188.07 OHIO</b>	
Hoja de datos de luminarias	6
<b>BPM Lighting 10188.05 OHIO</b>	
Hoja de datos de luminarias	7
<b>BPM Lighting 10188.03 OHIO</b>	
Hoja de datos de luminarias	8
<b>Disano Eco Lex Fosnova Eco Lex LED 4000k CLD CELL-DI blanco</b>	
Hoja de datos de luminarias	9
<b>Disano Eco Lex 2 Fosnova Eco Lex 2 4000K CLD CELL-DI blanco</b>	
Hoja de datos de luminarias	10
<b>Atencion al Cliente</b>	
Resumen	11
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	12
Gráfico de valores (E)	13

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CYII / Lista de luminarias

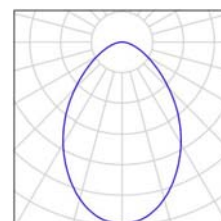
2 Pieza	<p>BPM Lighting 10188.03 OHIO N° de artículo: 10188.03 Flujo luminoso (Luminaria): 3542 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4920 lm Potencia de las luminarias: 40.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 78 95 100 72 Lámpara: 6 x Tridonic STARK-LLE-G3-24-280-650-830-CLA (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
4 Pieza	<p>BPM Lighting 10188.05 OHIO N° de artículo: 10188.05 Flujo luminoso (Luminaria): 5904 lm Flujo luminoso (Lámparas): 9840 lm Potencia de las luminarias: 76.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 78 95 100 60 Lámpara: 12 x Tridonic STARK-LLE-G3-24-280-650-830-CLA (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
2 Pieza	<p>BPM Lighting 10188.07 OHIO N° de artículo: 10188.07 Flujo luminoso (Luminaria): 10824 lm Flujo luminoso (Lámparas): 18040 lm Potencia de las luminarias: 138.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 78 95 100 60 Lámpara: 22 x Tridonic STARK-LLE-G3-24-280-650-830-CLA (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
1 Pieza	<p>BPM Lighting 10188.09 OHIO N° de artículo: 10188.09 Flujo luminoso (Luminaria): 17712 lm Flujo luminoso (Lámparas): 29520 lm Potencia de las luminarias: 225.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 78 95 100 60 Lámpara: 36 x Tridonic STARK-LLE-G3-24-280-650-830-CLA (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
6 Pieza	<p>Disano Eco Lex 2 Fosnova Eco Lex 2 4000K CLD CELL-DI blanco N° de artículo: Eco Lex 2 Flujo luminoso (Luminaria): 1380 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1380 lm Potencia de las luminarias: 14.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 63 89 98 100 100 Lámpara: 1 x led_el2_4000 (Factor de corrección 1.000).</p>		



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CYII / Lista de luminarias

8 Pieza    Disano Eco Lex Fosnova Eco Lex LED 4000k  
CLD CELL-DI blanco  
N° de artículo: Eco Lex  
Flujo luminoso (Luminaria): 1006 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1006 lm  
Potencia de las luminarias: 12.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 63 89 98 100 100  
Lámpara: 1 x led\_el\_4000 (Factor de  
corrección 1.000).



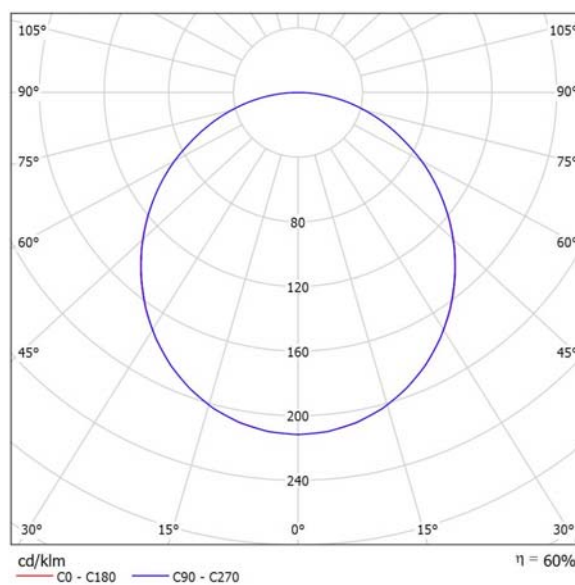


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## BPM Lighting 10188.09 OHIO / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 78 95 100 60

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

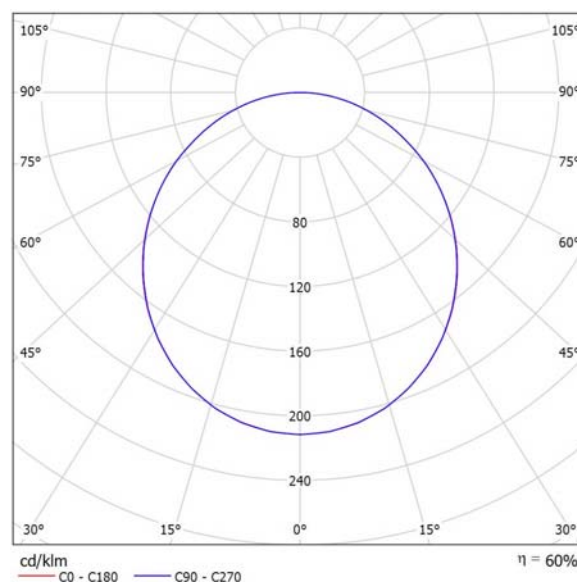


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## BPM Lighting 10188.07 OHIO / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 78 95 100 60

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

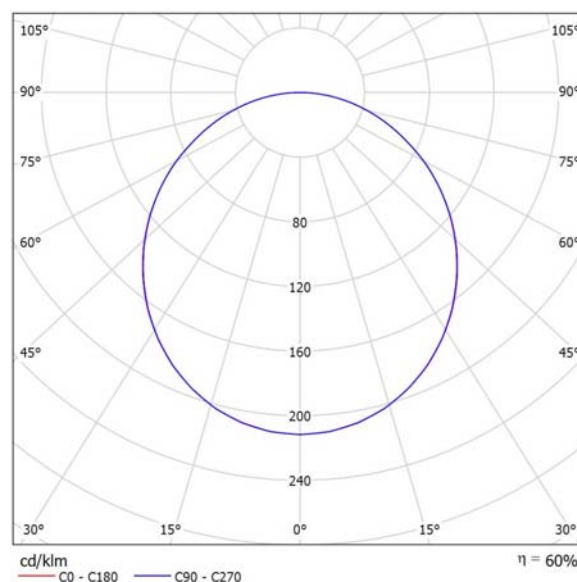


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## BPM Lighting 10188.05 OHIO / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 78 95 100 60

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

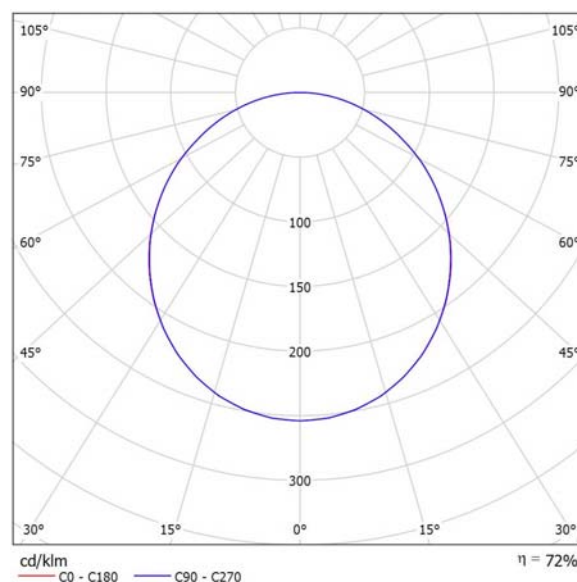


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## BPM Lighting 10188.03 OHIO / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



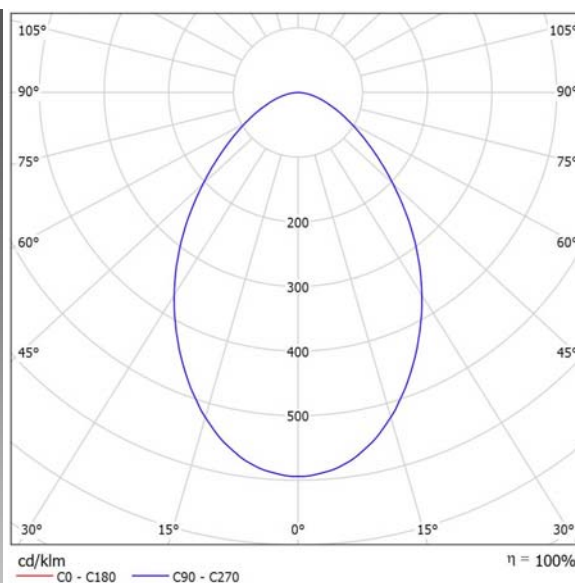
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 78 95 100 72

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Disano Eco Lex Fosnova Eco Lex LED 4000k CLD CELL-DI blanco / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 63 89 98 100 100

Tecnología y ahorro energético de los leds se integran perfectamente en la nueva serie de focos para empotrar Eco Lex LED para dar vida a un producto sencillo de instalar, barato, muy robusto y de larga duración. Las luminarias están disponibles en tres medidas (diámetro 100, 164, 192 y 220 mm) y cubren una gama elevada de orificios para empotrar. Están equipados con fuentes de luz de LED.  
Cuerpo: de aluminio fundido a presión.  
Diffuser: Su pantalla es una placa trabajada al laser que sirve de lente con sus círculos concéntricos. Estos procesados tienen un esquema muy preciso y se ha estudiado con distancias variables; cuanto más acerca al centro, más cercanas están, obteniendo con ello un efecto visual óptimo y no deslumbrante.  
Barnizado: Con polvo epoxídico de poliéster resistente a los rayos UV.  
Equipamiento: Incluye soporte ajustable de acero.  
Normativa: Fabricados en conformidad a las normas EN 60598-1-CEI 34.21, tienen el grado de protección según las normas EN 60529.  
LED: 950/1000lm - 3000/4000K - 10W - CRI 83. DIM IGBT  
Factor de potencia: ? 0.9  
Clasificación riesgo fotobiológico: Grupo exento.  
Mantenimiento del flujo luminoso al 70%: 40.000h (L70B50).

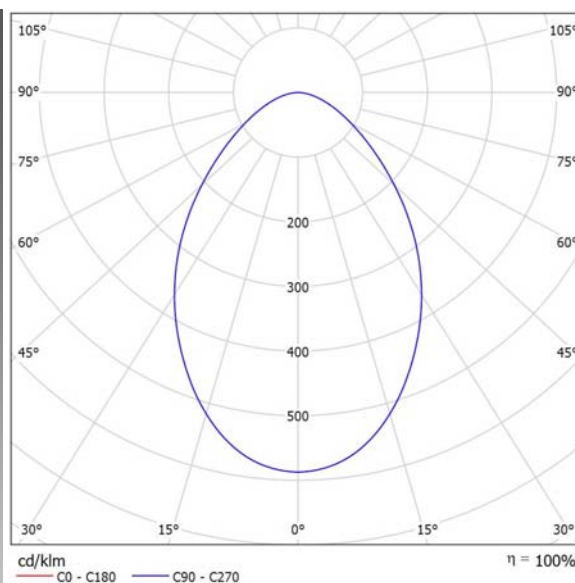
### Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	27.5	28.6	27.7	28.8	29.0	27.5	28.6	27.7	28.8
	3H	28.3	29.3	28.6	29.5	29.8	28.3	29.3	28.6	29.5
	4H	28.6	29.5	28.9	29.8	30.1	28.6	29.5	28.9	29.8
	6H	28.8	29.7	29.2	30.0	30.3	28.8	29.7	29.2	30.0
	8H	28.9	29.7	29.3	30.0	30.3	28.9	29.7	29.3	30.0
	12H	28.9	29.7	29.3	30.0	30.4	28.9	29.7	29.3	30.0
4H	2H	27.8	28.8	28.2	29.0	29.3	27.8	28.8	28.2	29.0
	3H	28.8	29.6	29.2	29.9	30.3	28.8	29.6	29.2	29.9
	4H	29.3	30.0	29.7	30.3	30.7	29.3	30.0	29.7	30.3
	6H	29.6	30.2	30.0	30.6	31.0	29.6	30.2	30.0	30.6
	8H	29.7	30.3	30.2	30.7	31.1	29.7	30.3	30.2	30.7
	12H	29.8	30.3	30.2	30.7	31.1	29.8	30.3	30.2	30.7
8H	4H	29.4	30.0	29.8	30.4	30.8	29.4	30.0	29.8	30.4
	6H	29.9	30.3	30.3	30.7	31.2	29.9	30.3	30.3	30.7
	8H	30.1	30.4	30.5	30.9	31.4	30.1	30.4	30.5	30.9
	12H	30.2	30.5	30.7	31.0	31.5	30.2	30.5	30.7	31.0
	4H	29.4	29.9	29.9	30.3	30.7	29.4	29.9	29.9	30.3
	6H	29.9	30.3	30.4	30.7	31.2	29.9	30.3	30.4	30.7
8H	30.1	30.4	30.6	30.9	31.4	30.1	30.4	30.6	30.9	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H	+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4				
S = 1.5H	+0.5 / -0.9					+0.5 / -0.9				
S = 2.0H	+1.1 / -1.5					+1.1 / -1.5				
Tabla estándar	BK04					BK04				
Sumando de corrección	12.5					12.5				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1000lm Flujo luminoso total										

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Disano Eco Lex 2 Fosnova Eco Lex 2 4000K CLD CELL-DI blanco / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 63 89 98 100 100

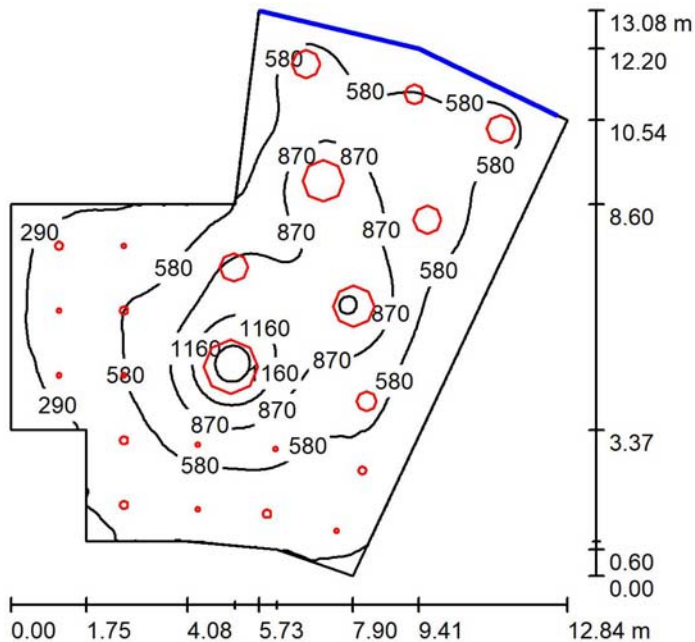
Tecnología y ahorro energético de los leds se integran perfectamente en la nueva serie de focos para empotrar Eco Lex LED para dar vida a un producto sencillo de instalar, barato, muy robusto y de larga duración. Las luminarias están disponibles en tres medidas (diámetro 100, 164, 192 y 220 mm) y cubren una gama elevada de orificios para empotrar. Están equipados con fuentes de luz de LED. Cuerpo: de aluminio fundido a presión. Diffuser: Su pantalla es una placa trabajada al laser que sirve de lente con sus círculos concéntricos. Estos procesados tienen un esquema muy preciso y se ha estudiado con distancias variables; cuanto más acerca al centro, más cercanas están, obteniendo con ello un efecto visual óptimo y no deslumbrante. Barnizado: Con polvo epoxídico de poliéster resistente a los rayos UV. Equipamiento: Incluye soporte ajustable de acero. Normativa: Fabricados en conformidad a las normas EN 60598-1-CEI 34.21, tienen el grado de protección según las normas EN 60529. LED: 1300/1380lm - 12W - 3000/4000K - CRI 83 DIM IGBT. Factor de potencia: ? 0.9. Clasificación riesgo fotobiológico: Grupo exento. Mantenimiento del flujo luminoso al 70%: 40.000h (L70B50). empotrado Ø 170/190mm

### Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	21.9	23.0	22.2	23.2	23.4	21.9	23.0	22.2	23.2	23.4
	3H	22.7	23.7	23.0	24.0	24.2	22.7	23.7	23.0	24.0	24.2
	4H	23.0	24.0	23.4	24.2	24.5	23.0	24.0	23.4	24.2	24.5
	6H	23.3	24.1	23.6	24.4	24.7	23.3	24.1	23.6	24.4	24.7
	8H	23.3	24.2	23.7	24.5	24.8	23.3	24.2	23.7	24.5	24.8
4H	12H	23.4	24.2	23.7	24.5	24.8	23.4	24.2	23.7	24.5	24.8
	2H	22.3	23.2	22.6	23.5	23.8	22.3	23.2	22.6	23.5	23.8
	3H	23.3	24.1	23.6	24.4	24.7	23.3	24.1	23.6	24.4	24.7
	4H	23.7	24.4	24.1	24.7	25.1	23.7	24.4	24.1	24.7	25.1
	6H	24.1	24.6	24.5	25.0	25.4	24.1	24.6	24.5	25.0	25.4
6H	8H	24.2	24.7	24.6	25.1	25.5	24.2	24.7	24.6	25.1	25.5
	12H	24.2	24.7	24.7	25.1	25.6	24.2	24.7	24.7	25.1	25.6
	4H	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2
	6H	24.3	24.8	24.8	25.2	25.6	24.3	24.8	24.8	25.2	25.6
	8H	24.5	24.9	25.0	25.3	25.8	24.5	24.9	25.0	25.3	25.8
12H	12H	24.6	24.9	25.1	25.4	25.9	24.6	24.9	25.1	25.4	25.9
	4H	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2
	6H	24.3	24.7	24.8	25.2	25.6	24.3	24.7	24.8	25.2	25.6
	8H	24.5	24.9	25.0	25.3	25.8	24.5	24.9	25.0	25.3	25.8
	12H	24.6	24.9	25.1	25.4	25.9	24.6	24.9	25.1	25.4	25.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4				
S = 1.5H		+0.5 / -0.9					+0.5 / -0.9				
S = 2.0H		+1.2 / -1.4					+1.2 / -1.4				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		7.0					7.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1380lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Atencion al Cliente / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:168

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	631	152	1557	0.241
Suelo	20	568	197	1009	0.346
Techo	70	112	73	156	0.657
Paredes (11)	50	261	88	792	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

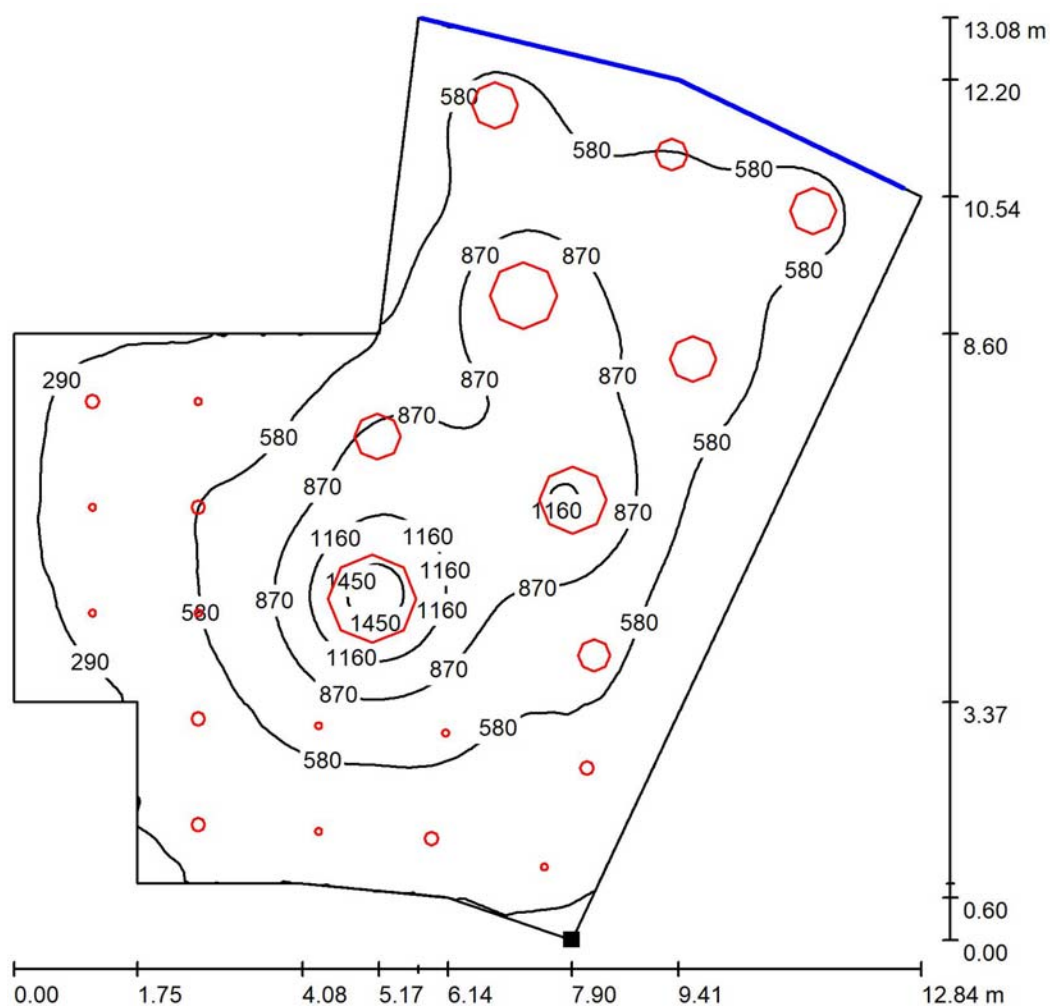
### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	BPM Lighting 10188.03 OHIO (1.000)	3542	4920	40.0
2	4	BPM Lighting 10188.05 OHIO (1.000)	5904	9840	76.0
3	2	BPM Lighting 10188.07 OHIO (1.000)	10824	18040	138.0
4	1	BPM Lighting 10188.09 OHIO (1.000)	17712	29520	225.0
5	6	Disano Eco Lex 2 Fosnova Eco Lex 2 4000K CLD CELL-DI blanco (1.000)	1380	1380	14.0
6	8	Disano Eco Lex Fosnova Eco Lex LED 4000k CLD CELL-DI blanco (1.000)	1006	1006	12.0
Total:			86387	131128	1065.0

Valor de eficiencia energética:  $10.62 \text{ W/m}^2 = 1.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $100.29 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Atencion al Cliente / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 103

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(49.289 m, 28.160 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
631

$E_{min}$  [lx]  
152

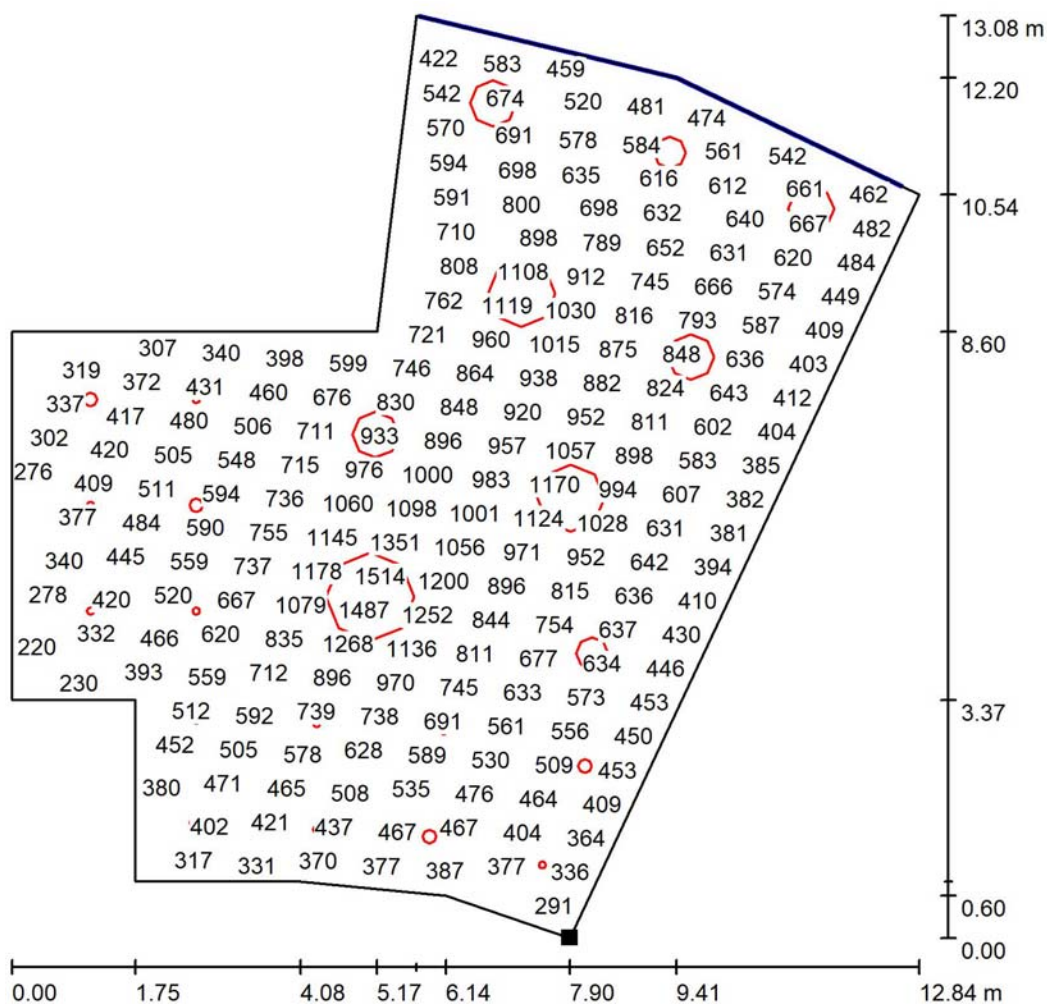
$E_{max}$  [lx]  
1557

$E_{min} / E_m$   
0.241

$E_{min} / E_{max}$   
0.098

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

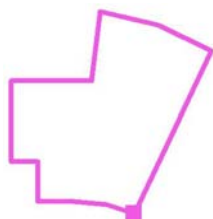
### Atencion al Cliente / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 103

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el  
local:  
Punto marcado:  
(49.289 m, 28.160 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
631	152	1557	0.241	0.098

### 5.2.3. ANEJO DE CÁLCULO DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Se adjunta a continuación las hojas de resultados de cálculo de cargas térmicas y del sistema de climatización.

## 1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Cáceres

Latitud (grados): 39.33 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 439 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 33.87 °C

Temperatura húmeda verano: 18.00 °C

Oscilación media diaria: 13.6 °C

Oscilación media anual: 35.8 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: 2.50 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 3.6 m/s

Temperatura del terreno: 6.83 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

## 2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### Refrigeración

Conjunto: Planta 1 - ACCESO1													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
ACCESO1	Planta 1	665.23	139.03	191.03	828.39	880.39	29.40	64.18	9.25	151.30	892.57	889.64	889.64
<b>Total</b>							<b>29.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>889.6</b>		

Conjunto: Planta 1 - AREA TECNICA Y ECONOMICA													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
AREA TECNICA Y ECONOMICA	Planta 1	3918.10	10776.06	12700.06	15134.98	17058.98	1662.99	4403.23	1392.16	55.48	19538.20	18451.13	18451.13
<b>Total</b>							<b>1663.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>18451.1</b>		

Conjunto: Planta 1 - ATENCION PUBLICO													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
ATENCION PUBLICO	Planta 1	3002.81	3278.97	3902.97	6470.24	7094.24	515.09	1124.43	162.09	70.44	7594.67	7256.32	7256.32
<b>Total</b>							<b>515.1</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>7256.3</b>		

Conjunto: Planta 1 - COMITE DE EMPRESA													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
COMITE DE EMPRESA	Planta 1	1670.36	780.38	936.38	2524.26	2680.26	115.22	96.92	-118.42	111.17	2621.18	2561.84	2561.84
<b>Total</b>							<b>115.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>2561.8</b>		

Conjunto: Planta 1 - COORDINADOR 1													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
COORDINADOR 1	Planta 1	929.84	533.89	637.89	1507.65	1611.65	83.37	135.10	-50.66	93.62	1642.75	1560.99	1560.99
<b>Total</b>							<b>83.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>1561.0</b>		

Conjunto: Planta 1 - COORDINADOR 2													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
COORDINADOR 2	Planta 1	934.06	534.05	638.05	1512.15	1616.15	83.40	135.15	-50.68	93.85	1647.31	1565.48	1565.48
<b>Total</b>							<b>83.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>1565.5</b>		

Conjunto: Planta 1 - COORDINADOR 3													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
COORDINADOR 3	Planta 1	481.11	557.31	661.31	1069.57	1173.57	85.08	199.42	26.52	70.53	1268.99	1200.09	1200.09
<b>Total</b>							<b>85.1</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>1200.1</b>		

Conjunto: Planta 1 - COORDINADOR AT													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
COORDINADOR AT	Planta 1	742.90	535.40	639.40	1316.65	1420.65	83.67	182.64	26.33	86.47	1499.29	1446.98	1446.98
<b>Total</b>							<b>83.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>1447.0</b>		

Conjunto: Planta 1 - DESPACHO POL													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructura l (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensibl e (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensibl e (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
DESPACHO POL	Planta 1	138.35	410.12	514.12	564.93	668.93	56.19	139.74	47.21	63.72	704.66	716.14	716.14
<b>Total</b>							<b>56.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>716.1</b>		

Conjunto: Planta 1 - GERENTE													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
GERENTE	Planta 1	1812.51	1081.36	1289.36	2980.68	3188.68	169.41	274.53	-102.94	91.07	3255.21	3085.74	3085.74
<b>Total</b>							<b>169.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>3085.7</b>		

Conjunto: Planta 1 - JEFE DE AREA 1													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructura l (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensibl e (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensibl e (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
JEFE DE AREA 1	Planta 1	1095.75	693.70	849.70	1843.13	1999.13	103.99	168.52	-63.19	93.08	2011.65	1935.94	1935.94
<b>Total</b>							<b>104.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>1935.9</b>		

Conjunto: Planta 1 - JEFE DE AREA 2													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructura l (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensibl e (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensibl e (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
JEFE DE AREA 2	Planta 1	817.36	707.33	863.33	1570.43	1726.43	103.03	241.50	32.12	85.34	1811.92	1758.55	1758.55
<b>Total</b>							<b>103.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>1758.5</b>		

Conjunto: Planta 1 - OFFICE													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
OFFICE	Planta 1	173.94	549.91	653.91	745.57	849.57	82.67	205.58	69.46	55.58	951.15	919.03	919.03

Conjunto: Planta 1 - OFFICE														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)	
Total							82.7	Carga total simultánea				919.0		

Conjunto: Planta 1 - SALA DE FORMACIÓN													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
SALA DE FORMACIÓN	Planta 1	2026.02	3790.22	4900.22	5990.73	7100.73	1627.60	4047.44	1367.52	117.07	10038.17	8468.25	8468.25
<b>Total</b>							<b>1627.6</b>	<b>Carga total simultánea</b>				<b>8468.2</b>	

Conjunto: Planta 1 - SALA DE JUNTAS													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
SALA DE JUNTAS	Planta 1	1476.66	2022.46	2622.46	3604.10	4204.10	855.92	2128.47	719.15	129.42	5732.56	4923.25	4923.25
<b>Total</b>							<b>855.9</b>	<b>Carga total simultánea</b>				<b>4923.2</b>	

Conjunto: Planta 1 - SALA LECTORES													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructura l (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensibl e (kcal/h)	Total (kcal/h )	Caudal (m³/h )	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²) )	Sensibl e (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h )
SALA LECTORES	Planta 1	181.24	565.99	669.99	769.65	873.65	85.72	213.15	72.02	55.16	982.80	945.67	945.67
<b>Total</b>							<b>85.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>				<b>945.7</b>	

Conjunto: Planta 1 - SERVIDOR INFORMATICO													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
SERVIDOR INFORMATICO	Planta 1	159.17	449.47	553.47	626.90	730.90	63.64	158.27	53.47	61.62	785.17	784.38	784.38
<b>Total</b>							<b>63.6</b>	<b>Carga total simultánea</b>				<b>784.4</b>	

## Calefacción

Conjunto: Planta 1 - ACCESO1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
ACCESO1	Planta 1	397.26	29.40	145.96	92.38	543.22	543.22
<b>Total</b>			<b>29.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>543.2</b>	

Conjunto: Planta 1 - AREA TECNICA Y ECONOMICA							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
AREA TECNICA Y ECONOMICA	Planta 1	6963.80	1662.99	8256.05	45.76	15219.85	15219.85
<b>Total</b>			<b>1663.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>15219.9</b>	

Conjunto: Planta 1 - ATENCION PUBLICO							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
ATENCION PUBLICO	Planta 1	1683.82	515.09	2557.19	41.17	4241.01	4241.01
<b>Total</b>			<b>515.1</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>4241.0</b>	

Conjunto: Planta 1 - COMITE DE EMPRESA							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)

Conjunto: Planta 1 - COMITE DE EMPRESA							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
COMITE DE EMPRESA	Planta 1	608.23	115.22	572.02	51.22	1180.24	1180.24
<b>Total</b>			<b>115.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>1180.2</b>	

Conjunto: Planta 1 - COORDINADOR 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
COORDINADOR 1	Planta 1	553.92	83.37	413.90	58.04	967.82	967.82
<b>Total</b>			<b>83.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>967.8</b>	

Conjunto: Planta 1 - COORDINADOR 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
COORDINADOR 2	Planta 1	563.84	83.40	414.05	58.63	977.89	977.89
<b>Total</b>			<b>83.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>977.9</b>	

Conjunto: Planta 1 - COORDINADOR 3							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
COORDINADOR 3	Planta 1	510.67	85.08	422.38	54.83	933.04	933.04
<b>Total</b>			<b>85.1</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>933.0</b>	

Conjunto: Planta 1 - COORDINADOR AT							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
COORDINADOR AT	Planta 1	489.46	83.67	415.37	54.07	904.83	904.83
<b>Total</b>			<b>83.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>904.8</b>	

Conjunto: Planta 1 - DESPACHO POL							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
DESPACHO POL	Planta 1	346.92	56.19	278.97	55.69	625.89	625.89
<b>Total</b>			<b>56.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>625.9</b>	

Conjunto: Planta 1 - GERENTE							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
GERENTE	Planta 1	918.85	169.41	841.04	51.94	1759.89	1759.89
<b>Total</b>			<b>169.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>1759.9</b>	

Conjunto: Planta 1 - JEFE DE AREA 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
JEFE DE AREA 1	Planta 1	639.74	103.99	516.28	55.58	1156.02	1156.02

**Conjunto: Planta 1 - JEFE DE AREA 1**

Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Total			104.0	Carga total simultánea		1156.0	

**Conjunto: Planta 1 - JEFE DE AREA 2**

Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
JEFE DE AREA 2	Planta 1	610.40	103.03	511.49	54.45	1121.88	1121.88
<b>Total</b>			<b>103.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>1121.9</b>	

**Conjunto: Planta 1 - OFFICE**

Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
OFFICE	Planta 1	471.15	82.67	410.42	53.32	881.57	881.57
<b>Total</b>			<b>82.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>881.6</b>	

**Conjunto: Planta 1 - SALA DE FORMACIÓN**

Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
SALA DE FORMACIÓN	Planta 1	1250.47	1627.60	8080.31	128.99	9330.78	9330.78
<b>Total</b>			<b>1627.6</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>9330.8</b>	

**Conjunto: Planta 1 - SALA DE JUNTAS**

Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
SALA DE JUNTAS	Planta 1	806.01	855.92	4249.28	132.89	5055.28	5055.28
<b>Total</b>			<b>855.9</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>5055.3</b>	

**Conjunto: Planta 1 - SALA LECTORES**

Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
SALA LECTORES	Planta 1	438.83	85.72	425.54	50.42	864.37	864.37
<b>Total</b>			<b>85.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>864.4</b>	

**Conjunto: Planta 1 - SERVIDOR INFORMATICO**

Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
SERVIDOR INFORMATICO	Planta 1	375.58	63.64	315.97	54.33	691.55	691.55
<b>Total</b>			<b>63.6</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>691.6</b>	

**3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS**

Refrigeración		
Conjunto		Potencia por superficie (kcal/(h·m²))
Planta 1 - ACCESO1		150.8
		889.6

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Potencia total (kcal/h)
Planta 1 - AREA TECNICA Y ECONOMICA	55.5	18451.1
Planta 1 - ATENCION PUBLICO	70.4	7256.3
Planta 1 - COMITE DE EMPRESA	111.3	2561.8
Planta 1 - COORDINADOR 1	93.5	1561.0
Planta 1 - COORDINADOR 2	93.7	1565.5
Planta 1 - COORDINADOR 3	70.6	1200.1
Planta 1 - COORDINADOR AT	86.7	1447.0
Planta 1 - DESPACHO POL	64.0	716.1
Planta 1 - GERENTE	91.1	3085.7
Planta 1 - JEFE DE AREA 1	93.0	1935.9
Planta 1 - JEFE DE AREA 2	85.4	1758.5
Planta 1 - OFFICE	55.7	919.0
Planta 1 - SALA DE FORMACIÓN	117.1	8468.2
Planta 1 - SALA DE JUNTAS	129.6	4923.2
Planta 1 - SALA LECTORES	55.3	945.7
Planta 1 - SERVIDOR INFORMATICO	61.7	784.4

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Potencia total (kcal/h)
Planta 1 - ACCESO1	92.1	543.2
Planta 1 - AREA TECNICA Y ECONOMICA	45.7	15219.9
Planta 1 - ATENCION PUBLICO	41.2	4241.0
Planta 1 - COMITE DE EMPRESA	51.3	1180.2
Planta 1 - COORDINADOR 1	58.0	967.8
Planta 1 - COORDINADOR 2	58.6	977.9
Planta 1 - COORDINADOR 3	54.9	933.0
Planta 1 - COORDINADOR AT	54.2	904.8
Planta 1 - DESPACHO POL	55.9	625.9
Planta 1 - GERENTE	51.9	1759.9
Planta 1 - JEFE DE AREA 1	55.5	1156.0
Planta 1 - JEFE DE AREA 2	54.4	1121.9
Planta 1 - OFFICE	53.4	881.6
Planta 1 - SALA DE FORMACIÓN	129.1	9330.8
Planta 1 - SALA DE JUNTAS	133.0	5055.3
Planta 1 - SALA LECTORES	50.6	864.4
Planta 1 - SERVIDOR INFORMATICO	54.4	691.6

SAMSUNG

SAMSUNG

# Project Report

**Nombre:** TANCO Y BÉJAR ARQUITECTURA S.L.

**Tel.:** 927 215 654 / 619 045 047

**E-mail:** [estudio@tancobejar.com](mailto:estudio@tancobejar.com)

**Dirección:** C/ María Auxiliadora nº 2, Portal 4 - Bajo - 10003 Cáceres

Oficinas Canal Isabel II en Cáceres

2017-07-25

1. Total de perfil de carga

1.1 Name of building1

Dept	Fl	área		Carga por unidad de superficie		Capacidad requerida			Suma de la capacidad			modelo	Ca ntidad	Capacidad nominal				al aire libre	modelo	Capacidad nominal		Ratio de simultaneidad	
		CAD	VENTAS	enfriamiento	Calefacción	enfriamiento		Calefacción	enfriamiento		Calefacción			IC	SHC	Calefacción				enfriamiento	Calefacción	enfriamiento	Calefacción
		m2	m2	kW/m2	kW/m2	IC	SHC	IC	IC	SHC	IC			kW	kW	kW				kW	kW	%	%
Name of building1	1F	1.21857e-005	12.19	0.25	0	3.05	3.05	0.00	3.5	2.5	4	AC035MNADKH/EU	1	3.50	2.50	4.00				3.50	4.00	100	100
		0.000319052	319.05	0.07	0.04	20.86	20.37	12.90	31.5	21.7	35	AM045KN4DEH/EU	7	4.50	3.10	5.00							
		0.000104112	104.12	0.08	0.03	8.76	8.59	3.47	12.7	8.9	14.3	AM056KN4DEH/EU	1	5.60	3.90	6.30							
		0.000104119	104.12	0.08	0.03	8.76	8.59	3.47				AM071KN4DEH/EU	1	7.10	5.00	8.00							
		1.64006e-005	16.4	0.12	0.05	1.98	1.96	0.89	3.6	2.6	4	AM036FN1DEH/EU	1	3.60	2.60	4.00							
		1.64026e-005	16.4	0.12	0.06	1.98	1.97	0.91	3.6	2.6	4	AM036FN1DEH/EU	1	3.60	2.60	4.00							
		1.63816e-005	16.38	0.09	0.05	1.43	1.41	0.85	2.2	1.5	2.5	AM022FN1DEH/EU	1	2.20	1.50	2.50							
		1.65937e-005	16.59	0.11	0.05	1.77	1.73	0.82	2.8	1.9	3.2	AM028FN1DEH/EU	1	2.80	1.90	3.20				61.60	69.30	120	120
		1.0716e-005	10.72	0.08	0.05	0.81	0.74	0.57	1.7	1.2	1.9	AM017HN1DEH/EU	1	1.70	1.20	1.90							
		3.28245e-005	32.82	0.12	0.05	3.91	3.89	1.58	5.6	3.9	6.3	AM056KN4DEH/EU	1	5.60	3.90	6.30							
		1.99717e-005	19.97	0.12	0.05	2.44	2.40	1.06	3.6	2.6	4	AM036FN1DEH/EU	1	3.60	2.60	4.00							
		1.99866e-005	19.99	0.11	0.05	2.21	2.16	1.02	3.6	2.6	4	AM036FN1DEH/EU	1	3.60	2.60	4.00							
		1.58164e-005	15.82	0.07	0.05	1.03	0.99	0.79	1.5	1	1.7	AM015HNDEH/EU	1	1.50	1.00	1.70							
		1.67306e-005	16.73	0.06	0.05	1.06	1.02	0.76	1.7	1.2	1.9	AM017HN1DEH/EU	1	1.70	1.20	1.90							
		2.17639e-005	21.76	0.12	0.05	2.55	2.80	1.04	5.6	4.2	6.3	AM056JN1DEH/EU	1	5.60	4.20	6.30							
		6.73106e-005	67.31	0.14	0.09	9.31	9.58	6.15	14.2	10	16	AM071KN4DEH/EU	2	7.10	5.00	8.00				22.40	25.20	129	128
		3.72019e-005	37.2	0.15	0.09	5.50	5.62	3.41	9	6.3	10	AM090KN4DEH/EU	1	9.00	6.30	10.00							

## 2. Circuito Frigorífico y Eléctrico

### 2.1 U.E. Servidor

#### 2.1.1 Detalle del perfil de carga

- 1) condiciones Diseño: Spain, CACERES, refrigeración 29.2/23.3, Calefacción 1.6/0
- 2) perfil de carga

construcción		unidad		liquido	gas	H.P.Gas	Flujo de aire	Capacidad nominal				Capacidad simulado				Ratio de simultaneidad		
Dept	FI	habitación	nombre					nombre del modelo	enfriamiento		Calefacción		enfriamiento		Calefacción		enfriamiento	Calefacción
									TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC		
-	-	-	-	-	in	in	-	GMH	3.50	KW	4.00	0.00	KW	0.00	%	%		
Name of building1	Roof	Servidor	U.E. Servidor	AC035MXADKH/EU	1/4"	3/8"	-	30	3.50	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	100	100		
	1F	Servidor Informático	Servidor Informático	AC035MNADKH/EU	1/4"	3/8"	H	510.00	3.50	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00				

#### 2.1.2 Control

- 1) Estos datos son solo de referencia. Verifique los códigos eléctricos nacionales y locales del lugar de la instalación. Samsung no garantiza estos datos.
- 2) configuración

construcción		unidad		cables de comunicación	cables de alimentación	fusible	Dirección principal		Dirección RMC	accesorios	
Dept	FI	habitación	nombre				mm2			accesorios opcionales	
-	-	-	-	-	mm2	A					
Name of building1	Roof	Servidor	U.E. Servidor	AC035MXADKH/EU	0.75~1.5	12.8					
	1F	Servidor Informático	Servidor Informático	AC035MNADKH/EU	0.75~1.5		0	0	0	MWR-SH10N	MWR-SH10N

#### 2.1.3 Equipamiento

##### 1) Equipamiento

Categorías	nombre del modelo	Cantidad	Categorías	nombre del modelo	Cantidad
SINGLE (NEW)	AC035MXADKH/EU	1	AR5000	AC035MNADKH/EU	1

##### 2) longitud de Tubería

Longitud como diámetro de la Tubería															
1. Tubería de líquido	m	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	1 1/4"	1 3/8"	1 1/2"	1 5/8"	1 3/4"	1 7/8"
2. Tubería de gas	m	9.31	9.31												
3. Tubería de gas de alta presión	m														
Restricción de la longitud de la Tubería															
1. La longitud total de Tuberías	m	Restricción (Basado en el manual de instalación)				20.00	Longitud de Tubería real								
2. La longitud máxima de Tubería	m					20.00	9.31								
3. Longitud de la Tubería principal	m					20.00	9.31								
4. Longitud de Tubería entre El primer derivador y la unidad interior más lejana	m					0.00/0.00	9.31								
5. Diferencia de nivel entre la unidad exterior y la interior (Max) (Ext por encima de Int de la unidad/ Ext debajo de la unidad Int)	m					15.00/15.00	0.35								
6. Diferencia de nivel entre las unidades interiores	m														

- 3) Cantidad de refrigerante básico y adicionales      Cantidad de carga de refrigerante Básico: 1.050 kg      Cantidad de refrigerante adicional: kg

## 2.1.4 Tubería

U.E. Servidor(AC035MXADKH/EU)  
Cooling Capa / Heating Capa  
3.50(0.00)kW / 4.00(0.00)kW



Pipe Size :1/4" / 3/8"

Pipe Length :9.31m / 9.31m / 0



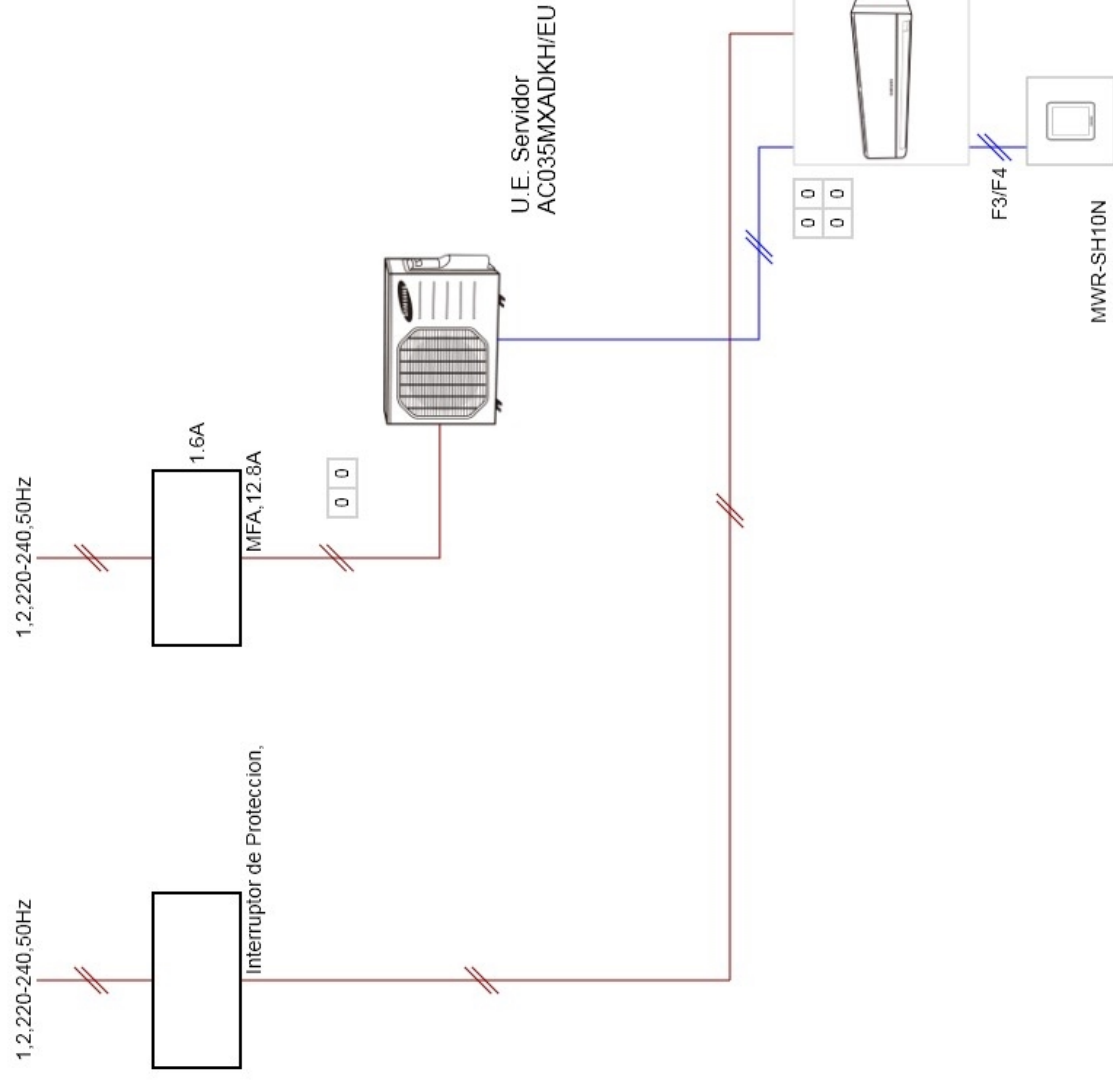
Servidor Informático(AC035MNADKH/EU)

Cooling Capa / Heating Capa

3.50(0.00)kW / 4.00(0.00)kW

- La configuración del sistema puede ser diferente de las condiciones reales de instalación, consulte el manual de instalación.

## 2.1.5 alambrado



- La configuración del sistema puede ser diferente de las condiciones reales de instalación, consulte el manual de instalación.

2.2 U.E. Oficinas

2.2.1 Detalle del perfil de carga

1) condiciones Diseño: Spain, CACERES, refrigeración 29.2/23.3, Calefacción 1.6/0

2) perfil de carga

construcción		unidad		liquido	gas	H.P.Gas	Flujo de aire		Capacidad nominal				Capacidad simulado				Ratio de simultaneidad		
Dept	FI	habitación	nombre						nombre del modelo	enfriamiento		Calefacción		enfriamiento		Calefacción		enfriamiento	Calefacción
										TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC		
-	-	-	-	-	in	in	-	CMH	61.60	3.10	69.30	0.00	0.00	0.00	120.3	119.5			
Name of building1	Roof	Area Técnica y Económica 1	U.E. Oficinas	AM220KXVAGH/ET	5/8"	1 1/8"		17400.00	4.50	3.10	5.00	0.00	0.00	0.00					
		Area Técnica y Económica 2	Area Técnica y Económica 1	AM045KN4DEH/EU	1/4"	1/2"		H	870.00	4.50	3.10	5.00	0.00	0.00	0.00				
		Area Técnica y Económica 3	Area Técnica y Económica 2	AM045KN4DEH/EU	1/4"	1/2"		H	870.00	4.50	3.10	5.00	0.00	0.00	0.00				
		Area Técnica y Económica 4	Area Técnica y Económica 3	AM045KN4DEH/EU	1/4"	1/2"		H	870.00	4.50	3.10	5.00	0.00	0.00	0.00				
		Area Técnica y Económica 5	Area Técnica y Económica 4	AM045KN4DEH/EU	1/4"	1/2"		H	870.00	4.50	3.10	5.00	0.00	0.00	0.00				
		Area Técnica y Económica 6	Area Técnica y Económica 5	AM045KN4DEH/EU	1/4"	1/2"		H	870.00	4.50	3.10	5.00	0.00	0.00	0.00				
		Area Técnica y Económica 7	Area Técnica y Económica 6	AM045KN4DEH/EU	1/4"	1/2"		H	870.00	4.50	3.10	5.00	0.00	0.00	0.00				
		Atención al Público	Area Técnica y Económica 7	AM045KN4DEH/EU	1/4"	1/2"		H	870.00	4.50	3.10	5.00	0.00	0.00	0.00				
		Atención al Público	Atención al Público 1	AM056KN4DEH/EU	1/4"	1/2"		H	960.00	5.60	3.90	6.30	0.00	0.00	0.00				
		Atención al Público	Atención al Público 2	AM071KN4DEH/EU	3/8"	5/8"		H	1080.00	7.10	5.00	8.00	0.00	0.00	0.00				
		Coordinador 1	Coordinador 1	AM036FN1DEH/EU	1/4"	1/2"		H	480.00	3.60	2.60	4.00	0.00	0.00	0.00				
		Coordinador 2	Coordinador 2	AM036FN1DEH/EU	1/4"	1/2"		H	480.00	3.60	2.60	4.00	0.00	0.00	0.00				
		Coordinador 3	Coordinador 3	AM022FN1DEH/EU	1/4"	1/2"		H	360.00	2.20	1.50	2.50	0.00	0.00	0.00				
		Coordinador AT	Coordinador AT	AM028FN1DEH/EU	1/4"	1/2"		H	420.00	2.80	1.90	3.20	0.00	0.00	0.00				
		Despacho Pol. Gerente	Despacho Pol. Gerente	AM017HN1DEH/EU	1/4"	1/2"		H	288.00	1.70	1.20	1.90	0.00	0.00	0.00				
		Jefe de Area 1	Jefe de Area 1	AM056KN4DEH/EU	1/4"	1/2"		H	960.00	5.60	3.90	6.30	0.00	0.00	0.00				
		Jefe de Area 2	Jefe de Area 1	AM036FN1DEH/EU	1/4"	1/2"		H	480.00	3.60	2.60	4.00	0.00	0.00	0.00				
		Jefe de Area 2	Jefe de Area 2	AM036FN1DEH/EU	1/4"	1/2"		H	480.00	3.60	2.60	4.00	0.00	0.00	0.00				
		Office	Office	AM015HN1DEH/EU	1/4"	1/2"		H	492.00	1.50	1.00	1.70	0.00	0.00	0.00				
Sala de Lectores	Sala de Lectores	AM017HN1DEH/EU	1/4"	1/2"		H	288.00	1.70	1.20	1.90	0.00	0.00	0.00						

2.2.2 Control

1) Estos datos son solo de referencia. Verifique los códigos eléctricos nacionales y locales del lugar de la instalación. Samsung no garantiza estos datos.

2) configuración

Dept	construcción		unidad		cables de comunicación	cables de alimentación	fusible	Dirección principal		Dirección RMC	accesorios opcionales	accesorios básicos
	FI	habitación	nombre	nombre del modelo								
Name of building1	-	-	-	-	mm2	mm2	A					
	-	-	U.E. Oficinas	AM220KXXVAGH/ET	0.75~	~	63					
	Roof	Área Técnica y Económica	Área Técnica y Económica_1	AM045KN4DEH/EU	0.75~1.5	1.5~2.5		0	0	0	PC4N4UDMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Área Técnica y Económica	Área Técnica y Económica_2	AM045KN4DEH/EU	0.75~1.5	1.5~2.5		0	1	0	PC4N4UDMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Área Técnica y Económica	Área Técnica y Económica_3	AM045KN4DEH/EU	0.75~1.5	1.5~2.5		0	2	0	PC4N4UDMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Área Técnica y Económica	Área Técnica y Económica_4	AM045KN4DEH/EU	0.75~1.5	1.5~2.5		0	3	0	PC4N4UDMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Área Técnica y Económica	Área Técnica y Económica_5	AM045KN4DEH/EU	0.75~1.5	1.5~2.5		0	4	0	PC4N4UDMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Área Técnica y Económica	Área Técnica y Económica_6	AM045KN4DEH/EU	0.75~1.5	1.5~2.5		0	5	0	PC4N4UDMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Área Técnica y Económica	Área Técnica y Económica_7	AM045KN4DEH/EU	0.75~1.5	1.5~2.5		0	0	0	PC4N4UDMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Atención al Público	Atención al Público_2	AM071KN4DEH/EU	0.75~1.5	1.5~2.5		0	7	0	PC4N4UDMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Atención al Público	Atención al Público_1	AM056KN4DEH/EU	0.75~1.5	1.5~2.5		0	8	0	PC4N4UDMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Coordinador 1	Coordinador 1	AM036FN1DEH/EU	0.75~1.50	1.5~2.5		0	9	0	PC1N4USMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Coordinador 2	Coordinador 2	AM036FN1DEH/EU	0.75~1.50	1.5~2.5		1	0	0	PC1N4USMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Coordinador 3	Coordinador 3	AM022FN1DEH/EU	0.75~1.50	1.5~2.5		1	1	0	PC1N4USMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Coordinador AT	Coordinador AT	AM028FN1DEH/EU	0.75~1.50	1.5~2.5		1	2	0	PC1N4USMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Despacho Pol. Gerente	Despacho Pol. Gerente	AM017HN1DEH/EU	0.75~1.50	1.5~2.5		1	3	0	PC1MWSKAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Jefe de Área 1	Jefe de Área 1	AM036FN1DEH/EU	0.75~1.50	1.5~2.5		1	4	0	PC4N4UDMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Jefe de Área 2	Jefe de Área 2	AM036FN1DEH/EU	0.75~1.50	1.5~2.5		1	5	0	PC1N4USMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Office Sala de Lectores	Office Sala de Lectores	AM015HNNDEH/EU	0.75~1.50	1.5~2.5		1	6	0	PC1N4USMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
				AM015HNNDEH/EU	0.75~1.50	1.5~2.5		1	7	0	PC4SUSMBN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
				AM017HN1DEH/EU	0.75~1.50	1.5~2.5		1	8	0	PC1MWSKAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N

2.2.3 Equipamiento

1) Equipamiento

Categorías	nombre del modelo	Cantidad	Categorías	nombre del modelo	Cantidad
DVM S(NEW)	AM220KXXVAGH/ET	1	1Way CASSETTE	AM017HN1DEH/EU	2
360 CST (Square)	AM046KN4DEH/EU	7	4Way CASSETTE (600x600)	AM015HNNDH/EU	1
	AM071KN4DEH/EU	1		MXJ-YA2815M	4
	AM056KN4DEH/EU	2		MXJ-YA2812M	1
	AM036FN1DEH/EU	4		MXJ-YA2512M	6
1Way CASSETTE	AM022FN1DEH/EU	1	Y-Joint	MXJ-YA1509M	7
	AM028FN1DEH/EU	1			

2) longitud de Tubería

Longitud como diámetro de la Tubería		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	1 1/4"	1 3/8"	1 1/2"	1 5/8"	1 3/4"	1 7/8"	2"	2 1/8"
1. Tubería de líquido	m	75.05	27.65	6.94	10.52												
2. Tubería de gas	m			75.05	15.41		5.59		17.47								
3. Tubería de gas de alta presión	m					6.65											
Restricción de la longitud de la Tubería		Restricción (Basado en el manual de instalación)															
1. La longitud total de Tuberías	m	1000.00															
2. La longitud máxima de Tubería	m	200.00															
3. Longitud de la Tubería principal	m	41.52															
4. Longitud de Tubería entre El primer derivador y la unidad interior más lejana	m	45.00/90.00															
5. Diferencia de nivel entre la unidad exterior y la interior (Max) (Ext por encima de Int de la unidad/ Ext debajo de la unidad Int)	m	110.00/40.00															
6. Diferencia de nivel entre las unidades interiores	m	50.00															

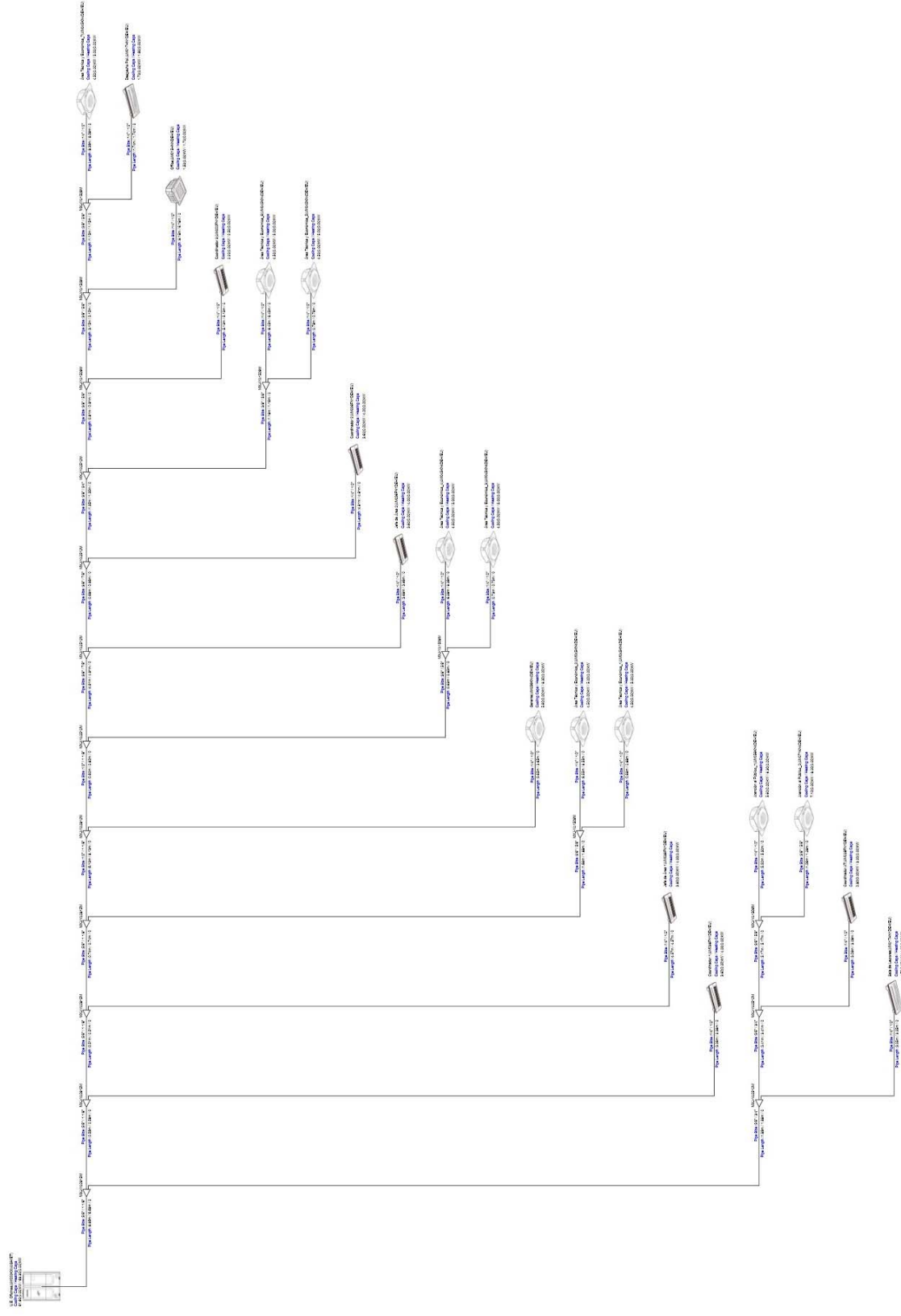
3) Cantidad de refrigerante básico y adicionales

Cantidad de carga de refrigerante Básico: 8.400 kg

Cantidad de refrigerante adicional: 13.020 kg

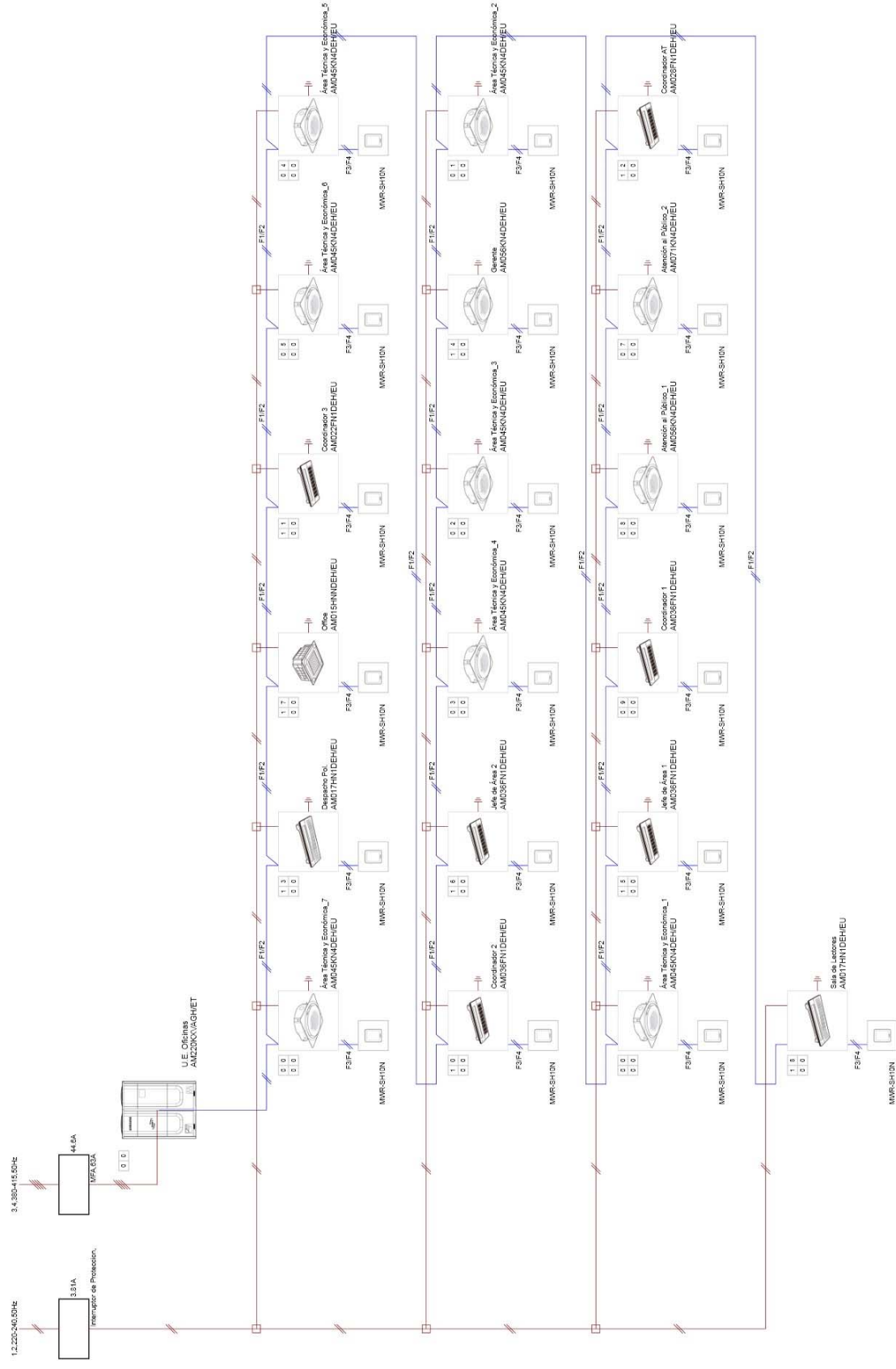
Número total de fijaciones: 0

## 2.2.4 Tubería



- La configuración del sistema puede ser diferente de las condiciones reales de instalación, consulte el manual de instalación.

## 2.2.5 alambrado



- La configuración del sistema puede ser diferente de las condiciones reales de instalación, consulte el manual de instalación.

2.3 U.E. Formación

2.3.1 Detalle del perfil de carga

- 1) condiciones Diseño: Spain, CACERES, refrigeración 29.2/23.3, Calefacción 1.6/0
- 2) perfil de carga

construcción		unidad		liquido	gas	H.P.Gas	Flujo de aire		Capacidad nominal				Capacidad simulado				Ratio de simultaneidad enfriamiento		Calefacción	
Dept	FI	habitación	nombre						nombre del modelo	enfriamiento		Calefacción		enfriamiento		Calefacción				
										TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC	TC				SHC
-	-	-	-	in	in	in	-	CMH	22.40	KW	TC	KW	SHC	TC	KW	%	%			
Name of building1	Roof	Comité de Empresa	U.E. Formación	AM080JXVAGH/EU	3/8"	3/4"			10200.00			25.20			0.00		128.6	128.2		
			Comité de Empresa	AM056JN1DEH/EU	1/4"	1/2"		H	960.00	5.60	4.20	6.30		0.00		0.00				
	1F	Sala de Formación	AM071KN4DEH/EU	3/8"	5/8"		H	1080.00	7.10	5.00	8.00		0.00		0.00					
		Sala de Formación	AM071KN4DEH/EU	3/8"	5/8"		H	1080.00	7.10	5.00	8.00		0.00		0.00					
		Sala de Juntas	AM090KN4DEH/EU	3/8"	5/8"		H	1320.00	9.00	6.30	10.00		0.00		0.00					

2.3.2 Control

- 1) Estos datos son solo de referencia. Verifique los códigos eléctricos nacionales y locales del lugar de la instalación. Samsung no garantiza estos datos.
- 2) configuración

Dept	construcción		unidad		cables de comunicación	cables de alimentación	fusible	Dirección principal		Dirección RMC	accesorios		
	FI	habitación	nombre	nombre del modelo							accesorios opcionales	accesorios básicos	
Name of building1	-	-	-	-	mm2	mm2	A						
	Roof	Comité de Empresa	U.E. Formación	AM080JXVAGH/EU	0.75~	~	25						
			Comité de Empresa	AM056JN1DEH/EU	0.75~1.50	1.5~2.5		0	0	0	PC1BWSMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N	
	1F	Sala de Formación	Sala de Formación 1	AM071KN4DEH/EU	0.75~1.5	1.5~2.5		0	1	0	0	PC4NUDMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N
		Sala de Formación	Sala de Formación 2	AM071KN4DEH/EU	0.75~1.5	1.5~2.5		0	2	0	0	0	PC4NUDMAN,MWR-SH10N
Sala de Juntas		Sala de Juntas	AM090KN4DEH/EU	0.75~1.5	1.5~2.5		0	0	0	0	0	PC4NUDMAN,MWR-SH10N	MWR-SH10N

2.3.3 Equipamiento

1) Equipamiento

Categorías	nombre del modelo		Cantidad	Categorías	nombre del modelo		Cantidad
DVM S(NEW)	AM080.XVAGH/EU		1	360 CST (Square)	AM090KN4DEH/EU		1
1Way CASSETTE	AM056.INIDEH/EU		1	Y-Joint	MXJ-YA2512M		3
360 CST (Square)	AM071KN4DEH/EU		2				

2) longitud de Tubería

Longitud como diámetro de la Tubería		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	1 1/4"	1 3/8"	1 1/2"	1 5/8"	1 3/4"	1 7/8"	2"	2 1/8"
1. Tubería de líquido	m	6.91	17.41														
2. Tubería de gas	m			6.91	8.43	7.38	1.60										
3. Tubería de gas de alta presión	m																
Restricción de la longitud de la Tubería		Restricción (Basado en el manual de instalación)															
1. La longitud total de Tuberías	m	1000.00															
2. La longitud máxima de Tubería	m	200.00															
3. Longitud de la Tubería principal	m																
4. Longitud de Tubería entre El primer derivador y la unidad interior más lejana	m	45.00/90.00															
5. Diferencia de nivel entre la unidad exterior y la interior (Max) (Ext por encima de Int de la unidad/ Ext debajo de la unidad Int)	m	110.00/40.00															
6. Diferencia de nivel entre las unidades interiores	m	50.00															

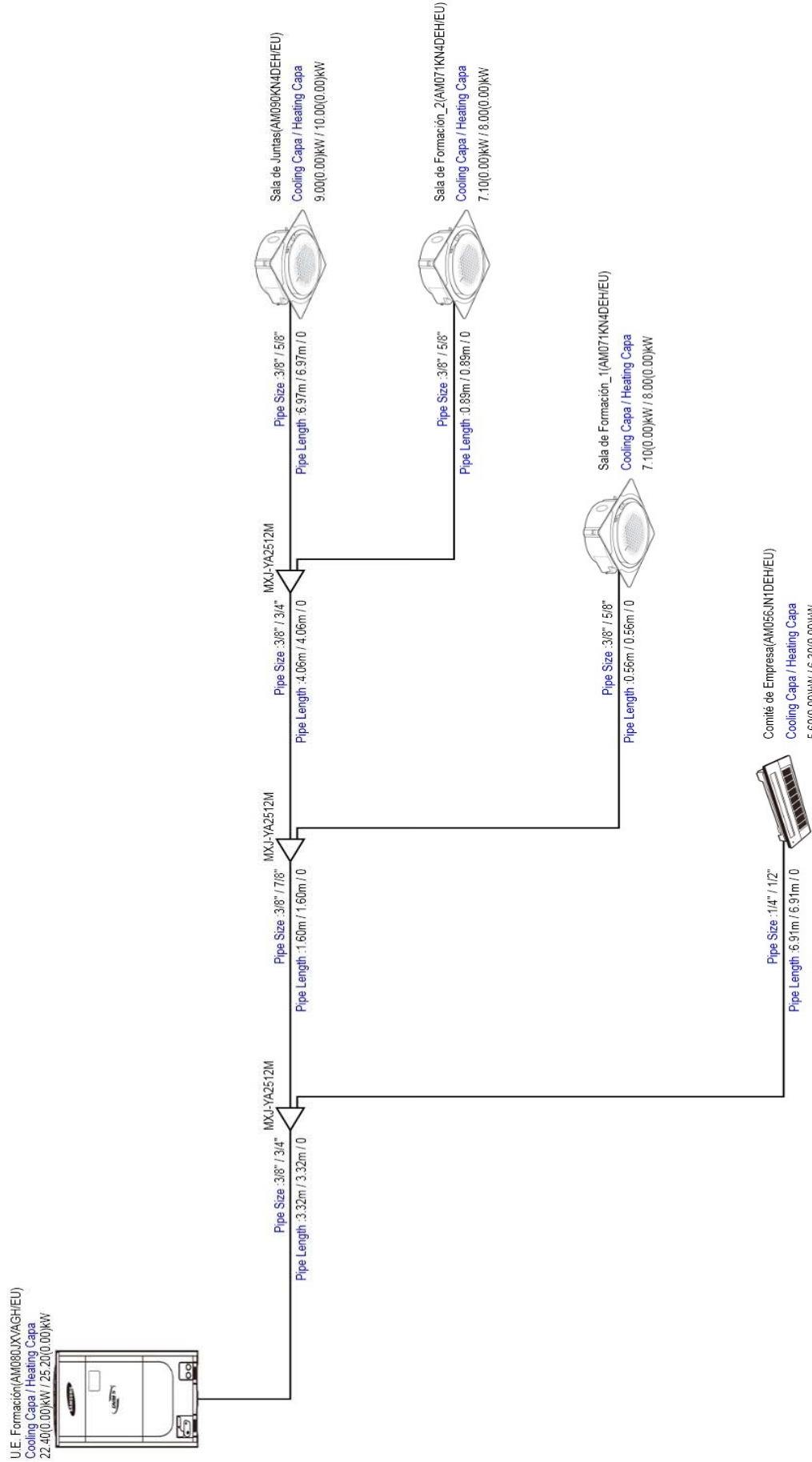
3) Cantidad de refrigerante básico y adicionales

Cantidad de carga de refrigerante Básico: 5.500 kg

Cantidad de refrigerante adicional: 2.910 kg

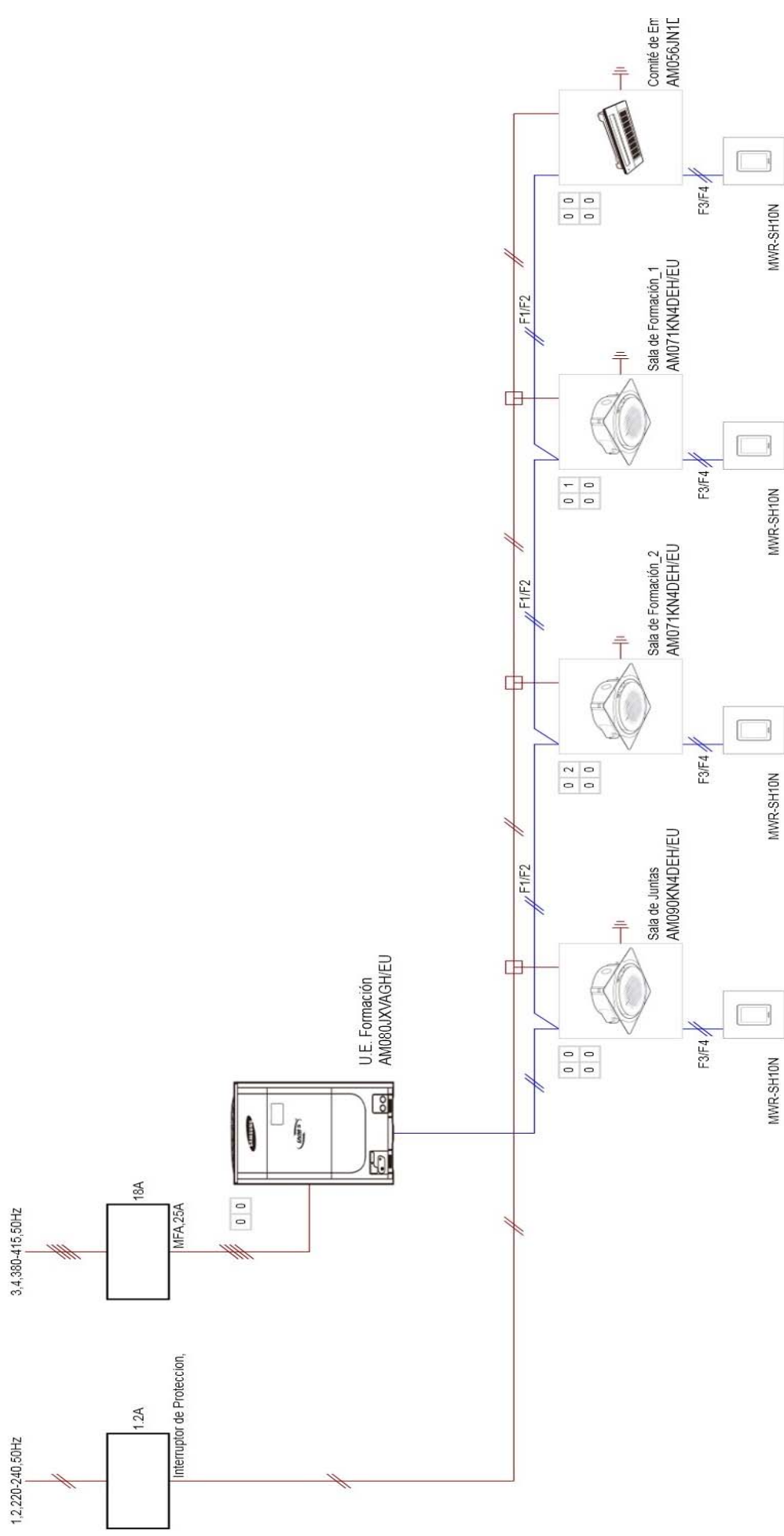
Número total de fijaciones: 0

2.3.4 Tubería



- La configuración del sistema puede ser diferente de las condiciones reales de instalación, consulte el manual de instalación.

### 2.3.5 alambrado



- La configuración del sistema puede ser diferente de las condiciones reales de instalación, consulte el manual de instalación.

### 3. Especificaciones

#### 3.1 DVM 3.1.1 Unidades exteriores

nombre del modelo		AM080JXVAGH/EU		AM220KXVAGH/ET	
Fuente de alimentación		3,4.380-415,50Hz		3,4.380-415,50Hz	
modo		-		HEAT PUMP	
rendimiento	HP / TON	HP/TON		22	
	Capacidad (Nominal)	refrigeración	kW	22.4	61.6
		refrigeración 46 °C	Kcal/h	19260	52980
			kW	-	-
	-20 °C	Calefacción	Kcal/h	N/A	N/A
			kW	25.2	69.3
potencia	Potencia Consumida (nominal)	refrigeración	Kcal/h	21670	59600
		Calefacción (temperatura ambiente baja.)	kW	-	-
			Kcal/h	N/A	N/A
	Potencia Consumida (especifica)	refrigeración	kW	5	17.35
		Calefacción	kW	5.1	16.7
			kW	N/A	N/A
COP	Corriente de entrada (nominal)	refrigeración	A	8	27.8
		Calefacción	A	8.2	26.8
			A	18	44.6
	Max. Corriente de consumo		A	25	63
		Interruptor de protección	-	4.48	3.55
		Calefacción	-	4.94	4.15
compresor	tipo		-	SSC Scrollx1	SSC Scrollx2
	salida		kW x n	4.39x1	6.39x2
ventilador	tipo		-	Propeller	Propeller
	salida		W	830	620x2
	Número de unidades		EA	1	2
	Caudal de aire		CMH	10200.00	17400.00x2
	Presión estática externa	Max.	mmAq	8	8
Conexiones de Tubería	Tubería de Líquido		Ø,mm(in)	9.52(3/8")	15.88(5/8")
	Tubería de gas		Ø,mm(in)	19.05(3/4")	28.58(1 1/8")
	Tubería de Descarga de Gas		Ø,mm(in)	-(-)	-(-)
	Tubería de Equilibrado de Aceite		Ø,mm(in)	N/A(N/A)	N/A(N/A)
Cableado de campo	Cable de comunicación		mm2	-	-
	cable de comunicación		mm2	0.75/	0.75/
refrigerante	tipo		-	R410A	R410A
	Carga de Fabrica		kg	5.500	8.400
sonido	Presión sonora		dB(A)	57	65
	Peso neto		kg	186.000	290.000
Dimensión externa	Peso del producto		kg	202.000	310.000
	Dimensiones netas (AncxAltPxPr)		mm	880.00x1695.00x765.00	1295.00x1695.00x765.00
Rango Temp de funcionamiento	Dimensiones embalaje (AncxAltPxPr)		mm	948.00x1887.00x832.00	1363.00x1887.00x832.00
	enfriamiento		°C	-5.00-48.00	-5.00-48.00
	Calefacción		°C	-25.00-24.00	-25.00-24.00

### 3.1.2 unidades interiores

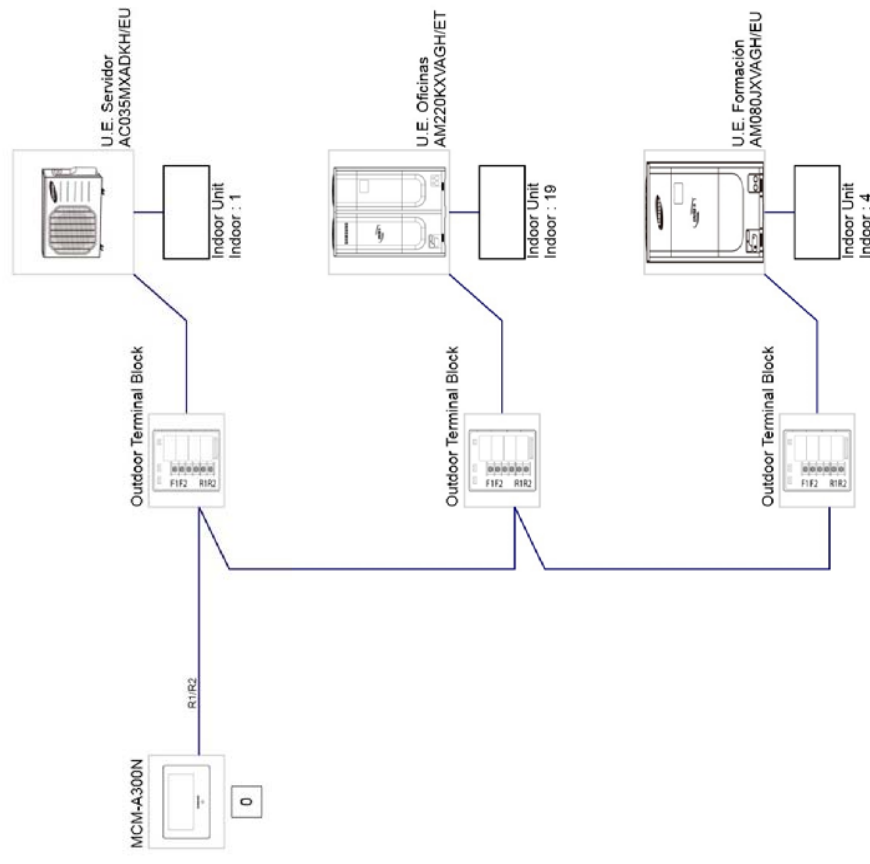
modelo				AM022FN1DEH/EU	AM036FN1DEH/EU	AM045KN4DEH/EU	AM056KN4DEH/EU	AM071KN4DEH/EU
Fuente de alimentación rendimiento	Capacidad (Nominal)	Refrigeración	Ø, #, V, Hz	1,2.220-240,50Hz	1,2.220-240,50Hz	1,2.220-240,50Hz	1,2.220-240,50Hz	1,2.220-240,50Hz
			kW	2.2	3.6	4.5	5.6	7.1
			Kcal/h	1890	3100	3870	4820	6110
			kW	1.5	2.6	3.1	3.9	5
potencia	Potencia Consumida (nominal)	Refrigeración (Sensible)	Kcal/h	1290	2240	2670	3350	4300
			kW	2.5	4	5	6.3	8
			Kcal/h	2150	3440	4300	5420	6880
			W	40	50	26	30	34
ventilador	Intensidad consumida	Calefacción	W	40	50	26	30	34
			A	0.2	0.25	0.18	0.21	0.25
				0.2	0.25	0.18	0.21	0.25
			tipo	Crossflow Fan	Crossflow Fan	Turbo Fan	Turbo Fan	Turbo Fan
Conexiones de Tubería	motor	salida	-					
			W	17	17	65	65	65
			EA	1	1	1	1	1
			Número de unidad					
Cableado de campo	Caudal de aire	A/M/B (UL)	CMH	360.00/300.00/240.00	480.00/420.00/360.00	870.00/810.00/750.00	960.00/870.00/810.00	1080.00/960.00/840.00
			Presión externa					
			Min / Std / Max					
			Tubería de Líquido					
refrigerante	Tubería de gas	Tubería de Condensados	Ø,mm(in)	6.35(1/4")	6.35(1/4")	6.35(1/4")	6.35(1/4")	9.52(3/8")
			Ø,mm(in)	12.7(1/2")	12.7(1/2")	12.7(1/2")	12.7(1/2")	15.88(5/8")
			Ø,mm	VP20 (OD 25,ID 20)	VP20 (OD 25,ID 20)	VP25 (OD 32,ID 25)	VP25 (OD 32,ID 25)	VP25 (OD 32,ID 25)
			Cable de comunicación	1.5~2.5	1.5~2.5	1.5~2.5	1.5~2.5	1.5~2.5
sonido	Peso del producto	Tipo	mm2	0.75/1.50	0.75/1.50	0.75/1.5	0.75/1.5	0.75/1.5
			mm2					
			-	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
			Método de control	EEV INCLUDED	EEV INCLUDED	EEV INCLUDED	EEV INCLUDED	EEV INCLUDED
Dimensiones	Presión sonora	Alto / Bajo	dBA	27/23	35/27	33/29	34/29	36/30
			kg	10.500	10.500	21.000	21.000	21.000
			kg	13.000	13.000	25.000	25.000	25.000
			mm	970.00x135.00x410.00	970.00x135.00x410.00	947.00x281.00x947.00	947.00x281.00x947.00	947.00x281.00x947.00
Tamaño de la pantalla	Dimensiones embalaje (AncxAltPr)	Dimensiones embalaje (AncxAltPr)	mm	1164.00x212.00x478.00	1164.00x212.00x478.00	990.00x330.00x990.00	990.00x330.00x990.00	990.00x330.00x990.00
			mm					
			-	PC1NUSMAN	PC1NUSMAN	PC4NUDMAN	PC4NUDMAN	PC4NUDMAN
			kg	3.000	3.000	3.600	3.600	3.600
Dimensiones	Peso del producto	Dimensiones embalaje (AncxAltPr)	kg	5.000	5.000	6.000	6.000	6.000
			mm	1180.00x25.00x460.00	1180.00x25.00x460.00	1000.00x66.00x1000.00	1000.00x66.00x1000.00	1000.00x66.00x1000.00
			mm	1259.00x144.00x539.00	1259.00x144.00x539.00	1093.00x85.00x1083.00	1093.00x85.00x1083.00	1093.00x85.00x1083.00
			mm					

modelo	AM015HNNDEH/EU															AM017HN1DEH/EU															AM028FN1DEH/EU															AM056JN1DEH/EU															AM090KN4DEH/EU														
Fuente de alimentación	rendimiento		Capacidad (Nominal)		Refrigeración		Ø, #, V, Hz		kW		1.5		1.7		1.2,220-240,50Hz		AM028FN1DEH/EU		1,2,220-240,50Hz		AM056JN1DEH/EU		1,2,220-240,50Hz		AM090KN4DEH/EU		1,2,220-240,50Hz																																																
					Kcal/h				1290		1460		2410		4820		7740																																																										
					kW				1		1.2		1.9		4.2		6.3																																																										
					Kcal/h				860		1030		1630		3610		5420																																																										
potencia			Calefacción		kW		1.7		1.9		3.2		6.3		10		8600																																																										
					Kcal/h		1460		1630		2750		5420																																																														
					W		18		24		45		55																																																														
					W		18		24		45		55																																																														
ventilador			Intensidad consumida		A		0.17		0.14		0.23		0.28		0.42																																																												
					Calefacción		0.17		0.14		0.23		0.28																																																														
					tipo		Turbo Fan		Crossflow Fan		Crossflow Fan		Crossflow Fan		Turbo Fan																																																												
					salida		65		27		17		54		65																																																												
Conexiones de Tubería			Número de unidad		EA		1		1		1		1		1																																																												
					CAUDAL DE AIRE		492.00/420.00/378.00		288.00/258.00/246.00		420.00/360.00/300.00		960.00/840.00/750.00		1320.00/1110.00/960.00																																																												
					Presión externa		-		-		-		-		-																																																												
					Tubería de Líquido		6.35(1/4")		6.35(1/4")		6.35(1/4")		6.35(1/4")		9.52(3/8")																																																												
Cableado de campo			Tubería de gas		Ø,mm(in)		12.7(1/2")		12.7(1/2")		12.7(1/2")		12.7(1/2")		15.88(5/8")																																																												
					Tubería de Condensados		VP25 (OD 32,ID 25)		VP20 (OD 25,ID 20)		VP20 (OD 25,ID 20)		VP25 (OD 32,ID 25)																																																														
					Cable de comunicación		mm2		1.5~2.5		1.5~2.5		1.5~2.5		1.5~2.5																																																												
					cable de comunicación		mm2		0.75/1.50		0.75/1.50		0.75/1.50		0.75/1.5																																																												
refrigerante			tipo		R410A		R410A		R410A		R410A		R410A		R410A																																																												
					Método de control		EEV INCLUDED		EEV INCLUDED		EEV INCLUDED		EEV INCLUDED																																																														
					Presión sonora		30/23		27/21		29/24		36/31		40/32																																																												
					Peso neto		kg		12.000		8.000		10.500		14.500		21.000																																																										
Dimensiones			Peso del producto		kg		14.000		10.800		13.000		18.500		25.000																																																												
					Dimensiones netas (AncxAltxPr)		740.00x135.00x360.00		970.00x135.00x410.00		1200.00x138.00x450.00		947.00x281.00x947.00																																																														
					Dimensiones embalaje (AncxAltxPr)		623.00x298.00x653.00		895.00x223.00x435.00		1164.00x212.00x478.00		1435.00x224.00x525.00		990.00x330.00x990.00																																																												
					modelo de Panel		PC4SUSMBN		PC1NUSMAN		PC1NUSMAN		PC1BWSMAN		PC4NUDMAN																																																												
Tamaño de la pantalla			Peso neto panel		kg		2.300		2.600		3.000		6.300		3.600																																																												
					Peso del producto		kg		4.200		5.000		8.300		6.000																																																												
					Dimensiones netas (AncxAltxPr)		mm		620.00x45.00x620.00		900.00x25.00x420.00		1180.00x25.00x460.00		1000.00x66.00x1000.00																																																												
					Dimensiones embalaje (AncxAltxPr)		mm		661.00x106.00x671.00		958.00x112.00x482.00		1259.00x144.00x539.00		1093.00x85.00x1083.00																																																												

## 3.2 CAC 3.2.1 Unidades exteriores & unidades interiores

nombre del modelo		Ø, #, V, Hz		AC035MXADKH/EU	AC035MNADKH/EU		
Fuente de alimentación		-		1,2.220-240,50Hz	1,2.220-240,50Hz		
modo				HEAT PUMP	HEAT PUMP		
rendimiento	HP	HP					
	Capacidad (Nominal)	Refrigeración (Min. / Std. / Max.)			1,2/3,5/3,9		
		Refrigeración 46 ° C			1030/3010/3350		
					-		
					-		
					1,1/4/4,7		
potencia		Calificación (Min. / Std. / Max.)			950/3440/4040		
		Calificación (temperatura ambiente baja)			-		
					-		
					-		
					-		
					6,3 (A++)/4,0 (A+)		
OOP	Potencia Consumida (nominal)	Refrigeración (Min. / Std. / Max.)			0,25/1,1/1,6		
					0,23/1,6/1,8		
	Potencia Consumida				-		
	Intensidad consumida	Refrigeración (Min. / Std. / Max.)			1,6/5,6/7,5		
		Calificación (Min. / Std. / Max.)			1,3/7,1/10,5		
					1,6		
compresor	Corriente de entrada (Especifico)						
	Interruptor de protección (MCCB + ELB / ELCB)						
	refrigeración nominal / Calificación nominal				12,8		
	tipo				3,18/2,50		
	salida				BLDC Rotaryx1		
	tipo				0,83x1		
ventilador	salida				Propeller/BLDC		
	salida				68	27	
	Número de unidades				1	1	
	Caudal de aire				1800,00	510,00	
	Presión estática externa	Min. / Std. / Max.			-/-/-	-/-/-	
	Tubería de Líquido				6,35(1/4")x1	6,35(1/4")x1	
Conexiones de Tubería	Tubería de gas				9,52(3/8")x1	9,52(3/8")x1	
	Tubería de Condensados				ID 18 HOSE	ID 18 HOSE	
	Limitación de instalación	Max. longitud y altura			24,9997/20,001	24,9997/20,001	
Cableado de campo	Cable de comunicación						
	cable de comunicación				mm2		
					0,75/1,5	0,75/1,5	
refrigerante	Tipo /Carga de Fabrica				R410A/1,050		
sonido	Presión sonora				48		
Dimensión externa	Peso neto	Ext. Max. Int: Alta / Baja			32,800	7,600	
	Peso del producto				35,800	9,000	
	Dimensiones netas (AnxAltxPr)				790,00x548,00x285,0	750,00x249,00x246	
	Dimensiones embalaje (AnxAltxPr)				926,00x640,00x384,0	800,00x298,00x302,0	
Tamaño de la pantalla	modelo de Panel						
	Peso neto panel						
	Peso del producto						
	enfriamiento						
Rango Temp de funcionamiento	enfriamiento					-15,00~-50,00	
	Calificación					-20,00~-24,00	

## 4. Sistema de Control



- La configuración del sistema puede ser diferente de las condiciones reales de instalación, consulte el manual de instalación.

5. Lista de Equipo total

índice	modelo	Cantidad	Observación (Categorías)	Precio unitario	cantidad
unidad exterior	AM080JXVAGH/EU	1	DVM S(NEW)	0	0
	AM220KXVAGH/ET	1	DVM S(NEW)	0	0
	AC035MXADKH/EU	1	SINGLE (NEW)	0	0
	AM017HN1DEH/EU	2	1Way CASSETTE	0	0
	AM022FN1DEH/EU	1	1Way CASSETTE	0	0
	AM028FN1DEH/EU	1	1Way CASSETTE	0	0
unidad interior	AM036FN1DEH/EU	4	1Way CASSETTE	0	0
	AM056JN1DEH/EU	1	1Way CASSETTE	0	0
	AM015HNNDH/EU	1	4Way CASSETTE (600x600)	0	0
	AM045KN4DEH/EU	7	360 CST (Square)	0	0
	AM056KN4DEH/EU	2	360 CST (Square)	0	0
	AM071KN4DEH/EU	3	360 CST (Square)	0	0
	AM090KN4DEH/EU	1	360 CST (Square)	0	0
	AC035MNADKH/EU	1	AR5000	0	0
	MXJ-YA2815M	4	Y-Joint	0	0
	MXJ-YA2812M	1	Y-Joint	0	0
Tubería	MXJ-YA2512M	9	Y-Joint	0	0
	MXJ-YA1509M	7	Y-Joint	0	0
	MCM-A300N	1	Touch Controller	0	0
sistema de control	MWR-SHT0N	24	WIRED REMOTE CONTROLLER	0	0
	PC4NUDMAN	13	360 CASSETTE (Square) PANEL	0	0
	PC1NUSMAN	6	1Way CASSETTE PANEL	0	0
	PC1MW/SKAN	2	1Way CASSETTE PANEL	0	0
	PC4SUSMBN	1	4Way CASSETTE (600x600) PANEL	0	0
	PC1BWSMAN	1	1Way CASSETTE PANEL	0	0
	6.35(1/4")	91.27	m	0	0
	9.52(3/8")	54.37	m	0	0
Tubería de refrigerante	12.70(1/2")	88.9	m	0	0
	15.88(5/8")	34.36	m	0	0
	19.05(3/4")	14.03	m	0	0
	22.22(7/8")	7.19	m	0	0
	28.58(1 1/8")	17.47	m	0	0
Cantidad de Refrigerante adicional	R410A	15.93	kg	0	0
	total			0	0

### 5.3. ANEJO 3: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II. De esta forma según se recoge en dichos artículos, se realizará por una parte un control del proyecto y por otra un control de la ejecución de las obras.

#### 5.3.1. EL PLAN DE CONTROL Y EL CTE

##### CONDICIONES DEL PROYECTO (ART. 6)

###### GENERALIDADES

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

- b) El **proyecto de ejecución** desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

- 4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

#### CONTROL DEL PROYECTO

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

#### CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS (ART. 7)

##### GENERALIDADES

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

## CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El **control de recepción** tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) El **control de la documentación de los suministros**, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- b) El **control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad**, según el artículo 7.2.2;
- c) El **control mediante ensayos**, conforme al artículo 7.2.3.

### Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

### Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
  - a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
  - b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

### Control de recepción mediante ensayos

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar

#### CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.
2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

#### CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

### DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA (ANEJO II)

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

#### DOCUMENTACIÓN MÍNIMA OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá de:
  - a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
  - b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
  - c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
  - d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
  - e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, M. de Vivienda.

2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.
4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

#### DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

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

#### CERTIFICADO FINAL DE OBRA

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

### 5.3.2. ELEMENTOS A CONTROLAR

Este Plan se extiende a los siguientes apartados:

- Control del proyecto
- Control de Materiales.
- Control de Ejecución.
- Pruebas de Servicio de las instalaciones.

Los ensayos de materiales incluidos en el mismo serán realizados por laboratorio acreditado en las áreas:

- **HCA:** "Hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes: cemento, agua, áridos, acero para armaduras, adiciones y aditivos".
- **SE:** "Ensayos de laboratorio de mecánica del suelo".
- **SP:** "Toma de muestras inalteradas, ensayos y pruebas in situ de suelos".
- **SV:** "Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales".

Se describen a continuación las pruebas y ensayos básicos a realizar, y en su caso, la norma de ensayo, a fin de prevenir fallos de calidad que puedan afectar de forma básica a la seguridad o durabilidad del edificio.

La empresa constructora comunicará a la empresa de control la disponibilidad de los materiales para su recogida y posterior ensayo en laboratorio, así como facilitará los certificados de calidad de los distintos materiales a utilizar en la obra, y las fichas de características técnicas de los materiales objeto de ensayo.

#### 5.3.2.1. CIMENTACIÓN

- No existen cimentaciones a controlar en proyecto

#### 5.3.2.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

- No existen estructuras de hormigón a controlar en proyecto

#### 5.3.2.3. ESTRUCTURAS DE ACERO

- No existen estructuras de hormigón a controlar en proyecto

#### 5.3.2.4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

- No existen estructuras de fábrica en proyecto

#### 5.3.2.5. ESTRUCTURAS DE MADERA

- No existen estructuras de madera en proyecto

### 5.3.2.6. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

#### CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

#### SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
- Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

TOTAL PRUEBAS
Se realizará 1 inspección por cada punto de control

### 5.3.2.7. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

#### CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

#### SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
- Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

TOTAL PRUEBAS
Se realizará una prueba de estanqueidad en ventanas
Se realizará una prueba de escorrentía en fachadas
Se realizará 1 inspección por cada punto de control

### 5.3.2.8. INSTALACIONES TÉRMICAS

- No existen instalaciones térmicas a controlar en proyecto

### 5.3.2.9. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

#### CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO

- El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.

#### SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Replanteo y ubicación de máquinas.
- Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
- Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
- Verificar características y montaje de los elementos de control.
- Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
- En las unidades exteriores e interiores se verificará:
  - Marca, modelo y características (potencia, consumo, caudales)
  - Conexionados (eléctrico, de condensados, de conductos y de conductos de refrigerante)
  - Accesibilidad (distancia y acceso a los elementos de cara al mantenimiento)
- En los climatizadores y recuperadores de calor se verificarán marca y modelo, características, conexiones, montaje de antivibradores y los elementos de control y regulación.
- Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

##### **Equipos de frío**

- En las unidades existentes se realizarán las siguientes comprobaciones:
- Medida de las temperaturas tanto de agua como de aire a la entrada y salida.
- Medida de las potencias absorbidas.
- Parcialización.
- Caudales en el agua y aire.
- Presiones de alta y baja.
- COP.
- Elementos eléctricos de protección.

## Climatizadores

Se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Consumos eléctricos (tensión, intensidad, potencia, etc.).
- Velocidad del ventilador.
- Funcionamiento general (regulación, control, aire recirculado y exterior, etc.).
- Temperaturas en el agua y aire.
- Elementos eléctricos de protección.
- Comprobación de caudales de agua y aire.
- Comprobación de la actuación de los elementos de regulación (válvulas, compuertas, etc.).

## Extractores

Se comprobarán los siguientes parámetros:

- Velocidad del motor.
- Magnitudes eléctricas (tensión, intensidad, potencia.)
- Caudal de aire extraído.

## Filtros

En los climatizadores donde se realicen las pruebas se comprobarán los siguientes puntos:

- Comprobación de accesibilidad del montaje y sustitución.
- Comprobación del número y eficacia.

## Variadores de velocidad

En los existentes se comprobará:

- Resolución de velocidades.
- Caudales de aire máximo y mínimo.
- Rango de presiones.

## Pruebas de distribución de aire en zona

En varias zonas escogidas aleatoriamente, se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Caudal de aire impulsado y temperaturas en rejillas.
- Comprobación de los niveles de ruidos.
- Caudal de aire extraído y temperaturas en rejillas.
- Temperatura, humedad y velocidad del aire en estancias.

## Fan-Coil

En las zonas escogidas se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Comprobación de temperatura de entrada y salida de aire.
- Comprobación de temperatura de entrada y salida del agua.
- Comprobación de la actuación de la válvula de tres vías.
- Comprobación a través del termostato.
- Comprobación del selector de velocidades.
- Comprobación del caudal de aire primario.

TOTAL PRUEBAS
Se realizará una inspección por cada punto de control

### 5.3.2.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

#### CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO

- El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

#### SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismos.
- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:

- Aspecto exterior e interior.
- Dimensiones.
- Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
- Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
  - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
  - Disparo de automáticos.
  - Encendido de alumbrado.
  - Circuito de fuerza.
  - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

TOTAL PRUEBAS
Se realizarán 1 prueba de funcionamiento de mecanismos
Se realizarán 1 prueba de aislamiento en conductores
Se realizará 1 prueba de funcionamiento de cuadros
Se realizarán 1 medición de puesta a tierra
Se realizará una inspección por cada punto de control

### 5.3.2.11. INSTALACIONES DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN

#### CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO

- El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.

#### SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
- Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
- Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
- Prueba de medición de aire.
- Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:

- Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
- Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
- Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

TOTAL PRUEBAS
Se realizarán 1 inspección por cada punto de control

#### 5.3.2.12. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

##### CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO

- El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

##### SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

##### CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Punto de conexión con la red general y acometida
- Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
- Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
- Pruebas de las instalaciones:
  - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
    - a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
    - b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
    - c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
    - d) Medición de temperaturas en la red.
    - e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).

- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

TOTAL PRUEBAS
Se realizará 1 prueba de resistencia y estanqueidad parcial
Se realizará 1 prueba de resistencia y estanqueidad total
Se realizará 1 prueba de medición de caudal
Se realizará 1 prueba finales de la instalación
Se realizará 1 inspección por cada punto de control

### 5.3.2.13. INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

#### CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO

- El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

#### SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Punto de conexión con la red general y acometida
- Instalación general interior: características de tuberías, conexiones y sifones.
- Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
- Pruebas de las instalaciones:
  - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global.
  - Prueba de funcionamiento de sumideros y sifones
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

TOTAL PRUEBAS
Se realizará 1 pruebas de estanqueidad por diámetro
Se realizará una prueba de desagües en cubierta
Se realizarán pruebas de funcionamiento de la instalación
Se realizará 1 inspección por cada punto de control

### 5.3.2.14. INSTALACIONES DE GAS

- No existen instalaciones de gas a controlar en proyecto

### 5.3.2.15. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO

- El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.

#### SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

##### **Extinción**

- En los grupos de presión se realizarán las siguientes comprobaciones:
- Comprobación del funcionamiento general de la instalación.
- Comprobación de la ubicación y estado de los extintores.

TOTAL PRUEBAS
Se realizarán 2 inspecciones por cada punto de control

### 5.3.2.16. INSTALACIONES DE A.C.S. CON PANELES SOLARES

- No existen instalaciones de ACS con paneles solares a controlar en proyecto

### 5.3.3. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

#### 5.3.3.1. MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

##### PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL "MARCADO CE"

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

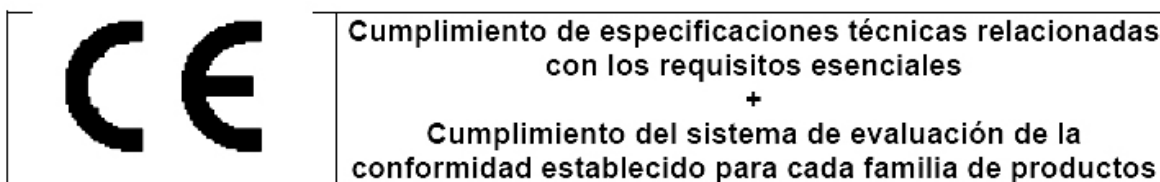
El término **producto de construcción** queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- a) Resistencia mecánica y estabilidad.
- b) Seguridad en caso de incendio.
- c) Higiene, salud y medio ambiente.
- d) Seguridad de utilización.
- e) Protección contra el ruido.
- f) Ahorro de energía y aislamiento térmico

El **marcado CE** de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el "marcado CE" en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

### 1. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en "Legislación sobre Seguridad Industrial", a continuación, en "Directiva" y, por último, en "Productos de construcción"

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

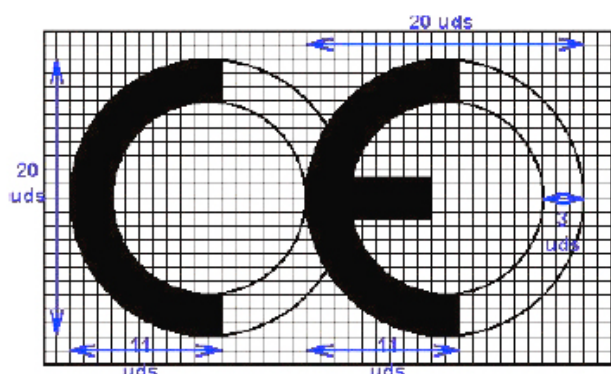
- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

## 2. El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.



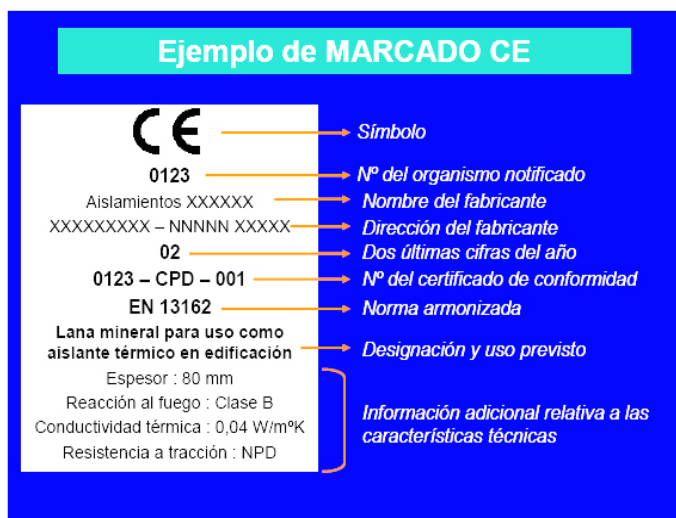
Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).

El citado artículo establece que, además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de

productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para

el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

### 3. La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.

Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.

Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.

Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

### 5.3.3.2. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

A continuación, se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

- Productos nacionales.
- Productos de otro estado de la Unión Europea.
- Productos extracomunitarios.

#### PRODUCTOS NACIONALES

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

#### PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAIS COMUNITARIO

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- a) Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- b) Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

### PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAIS EXTRACOMUNITARIO

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

### DOCUMENTOS ACREDITATIVOS

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**

Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.

Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)

Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

- **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**

Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.

Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.

En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

- **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**

Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.

En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

- **Autorizaciones de uso de los forjados:**

Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.

Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.

El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.

- **Sello INCE**

Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.

Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control, así como la calidad estadística de la producción.

Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

- **Sello INCE / Marca AENOR**

Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.

Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).

A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

- **Certificado de ensayo**

Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.

En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.

En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.

En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.

Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

- **Certificado del fabricante**

Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.

Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.

Este tipo de documentos no tienen gran validez real, pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

- **Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios**

Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.

Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.

Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo, las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

### 5.3.4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se dispone a continuación de un listado de las normas, pliegos de recepción e instrucciones que han de tenerse en cuenta para alcanzar las condiciones y medidas que permiten obtener las adecuadas condiciones de calidad de los productos y de los procesos constructivos

## MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### 1. CEMENTOS

#### **Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)**

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

#### **Cementos comunes**

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos especiales**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **2. YESOS Y ESCAYOLAS**

#### **Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)**

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

### **3. LADRILLOS CERÁMICOS**

#### **Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)**

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

### **4. BLOQUES DE HORMIGÓN**

#### **Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)**

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

## 5. RED DE SANEAMIENTO

### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### **Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### **Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

### **Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

### **Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

### **Pates para pozos de registro enterrados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

### **Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

### **Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Pegueñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **Escaleras fijas para pozos de registro.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 6. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

### Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

### Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

### Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN934-4

### Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

### Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Kits de postensado compuesto a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Vainas de fleje de acero para tendones de prefensado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **7. ALBAÑILERÍA**

#### **Cales para la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

#### **Paneles de yeso**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

#### **Chimeneas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

#### **Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

#### **Especificaciones para morteros de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.

- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

## 8. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

### **Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

### **Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## 9. IMPERMEABILIZACIONES

### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## 10. REVESTIMIENTOS

### **Materiales de piedra natural para uso como pavimento**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

#### **Adoquines de arcilla cocida**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Adhesivos para baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

#### **Adoquines de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

#### **Baldosas prefabricadas de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

#### **Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

#### **Techos suspendidos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

#### **Baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

### **11. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA**

#### **Dispositivos para salidas de emergencia**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

#### **Herrajes para la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

#### **Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Sistemas de acristalamiento sellante estructural**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

#### **Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### **Toldos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Fachadas ligeras**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **12. PREFABRICADOS**

#### **Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

#### **Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Escaleras prefabricadas (kits)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Bordillos prefabricados de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

### **13. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**

#### **Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

#### **Dispositivos anti-inundación en edificios**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Fregaderos de cocina**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

#### **Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

#### **Columnas y báculos de alumbrado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

### **15. INSTALACIONES DE GAS**

#### **Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

#### **Sistemas de detección de fuga**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

### **16. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

#### **Sistemas de control de humos y calor**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

### **Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

### **Radiadores y convectores**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

## **17. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

### **Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

### **Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

### **Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

### **Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4

- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

#### **Sistemas de detección y alarma de incendios.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.

### **ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

#### **1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO**

##### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

##### **Fase de proyecto**

- Artículo 4. Documentos del Proyecto

##### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

##### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

#### **Fase de recepción de elementos constructivos**

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

### **2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO**

#### **Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)**

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 3.1. Documentación del forjado para su ejecución

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

#### **Fase de recepción de elementos constructivos**

- Artículo 3.2. Documentación final de la obra

### **3. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

#### **Código Técnico de la Edificación. Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de proyecto**

- 1 Generalidades

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- 12 Control de la ejecución

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- 10 Ejecución

### **4. MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO**

#### **Código Técnico de la Edificación. Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

**Fase de proyecto**

- 1 Generalidades

**Fase de recepción de materiales de construcción**

- 8 Control de la ejecución

**Fase de ejecución de elementos constructivos**

- 7 Ejecución

5. CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-Salubridad**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

**Fase de proyecto**

- Sección HS 1 Protección frente a la humedad.

**Fase de recepción de materiales de construcción**

- 4 Productos de construcción

**Fase de ejecución de elementos constructivos**

- 5 Construcción

6. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

**Fase de proyecto**

- Introducción

**Fase de recepción de materiales de construcción**

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

**REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.**

7. AISLAMIENTO TÉRMICO

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

**Fase de proyecto**

- Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

**Fase de recepción de materiales de construcción**

- 4 Productos de construcción

- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

### 8. AISLAMIENTO ACÚSTICO

#### **Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»**

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

#### Fase de proyecto

- Artículo 19. Cumplimiento de la Norma en el Proyecto

#### Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
- Características básicas exigibles a los materiales
- Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
- Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
- Presentación, medidas y tolerancias
- Garantía de las características
- Control, recepción y ensayos de los materiales
- Laboratorios de ensayo

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

### 9. INSTALACIONES

#### **9.1. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

#### Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

#### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

#### Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18

## 9.2. INSTALACIONES TÉRMICAS

### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
- ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
- ITE 07.2 REFORMAS
- APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
- ITE 04.1 GENERALIDADES
- ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
- ITE 04.3 VÁLVULAS
- ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
- ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
- ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
- ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
- ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
- ITE 04.9 CALDERAS
- ITE 04.10 QUEMADORES
- ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
- ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
- ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
- ITE 05.1 GENERALIDADES
- ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
- ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
- ITE 06.1 GENERALIDADES
- ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
- ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
- ITE 06.4 PRUEBAS
- ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
- APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

### 9.3. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

#### **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

##### **Fase de proyecto**

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- Proyecto
- Memoria Técnica de Diseño (MTD)
- Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

##### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

##### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

### 9.4. INSTALACIONES DE GAS

#### **Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

##### **Fase de proyecto**

- Artículo 4. Normas.

##### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 4. Normas.

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 4. Normas.

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

#### **Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles**

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

#### **Fase de proyecto**

- ANEXO A. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles
- 2. Instalaciones de gas que precisan proyecto para su ejecución

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

#### **9.5. INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

##### **Código Técnico de la Edificación. Documento Básico DB HS Salubridad**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de proyecto**

- Sección HS 4 Suministro de agua.

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- 6 Productos de construcción

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- 5 Construcción

#### **9.6. INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

##### **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).**

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 8. Proyecto técnico

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

**Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones**

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

**Fase de proyecto**

- Artículo 2. Proyecto técnico
- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

**9.7. INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

**Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

**Fase de recepción de las instalaciones**

- ANEXO VI. Control final

Cáceres, agosto de 2017

**LOS ARQUITECTOS**

Álvaro Tanco López

Manuel Béjar Cáneda

## 5.4. ANEJO 4: INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

Este Anexo recoge literalmente las especificaciones relacionadas sobre este aspecto en el CTE, tanto en su Parte General como en los Documentos Básicos (El DB de Seguridad de Utilización no detalla especificaciones sobre el mantenimiento). Así mismo, se ha incorporado el Apéndice 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios al que remite el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio.

Por otro lado, la Junta de Extremadura redactó el "DECRETO 165/2006, de 19 de septiembre, por el que se determina el modelo, las formalidades y contenido del Libro del Edificio", que contiene también un apartado sobre el Uso y Mantenimiento del Edificio. Este documento lo podemos encontrar en el apartado de Código Técnico de la página web del Colegio, en la sección de Normativa.

El presente documento debe ser adecuado al proyecto específico de que se trate. Tiene el carácter de cumplimiento mínimo y no exhaustivo y es responsabilidad del arquitecto redactor la adecuación a su proyecto.

### 5.4.1. DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

#### Instrucciones de uso y plan de mantenimiento

1. En las instrucciones de uso se recogerá toda la información necesaria para que el uso del edificio sea conforme a las hipótesis adoptadas en las bases de cálculo.

2. De toda la información acumulada sobre una obra, las instrucciones de uso incluirán aquellas que resulten de interés para la propiedad y para los usuarios, que como mínimo será:

- las acciones permanentes;
- las sobrecargas de uso, en particular se advierte que los archivos no podrán acumular una sobrecarga mayor de 400 kg/m<sup>2</sup>
- las deformaciones admitidas, incluidas las del terreno, en su caso;
- las condiciones particulares de utilización, como el respeto a las señales de limitación de sobrecarga, o el mantenimiento de las marcas o bolardos que definen zonas con requisitos especiales al respecto;
- en su caso, las medidas adoptadas para reducir los riesgos de tipo estructural.

3. El plan de mantenimiento, en lo correspondiente a los elementos estructurales, se establecerá en concordancia con las bases de cálculo y con cualquier información adquirida durante la ejecución de la obra que pudiera ser de interés, e identificará:

- el tipo de los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo;
- lista de los puntos que requieran un mantenimiento particular;
- el alcance, la realización y la periodicidad de los trabajos de conservación;
- un programa de revisiones.

## 5.4.2. DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

### Control del humo de incendio

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y EN 12101-6:2005.

### Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el *mantenimiento* de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

## APÉNDICE 2 DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### Mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios.

1. Los medios materiales de protección contra incendios se someterán al programa mínimo de mantenimiento que se establece en las tablas I y II.
2. Las operaciones de mantenimiento recogidas en la tabla I serán efectuadas por personal de un instalador o un mantenedor autorizado, o por el personal del usuario o titular de la instalación.
3. Las operaciones de mantenimiento recogidas en la tabla II serán efectuadas por personal del fabricante, instalador o mantenedor autorizado para los tipos de aparatos, equipos o sistemas de que se trate, o bien por personal del usuario, si ha adquirido la condición de mantenedor por disponer de medios técnicos adecuados, a juicio de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.
4. En todos los casos, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo: las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos que se hayan realizado. Las anotaciones deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma correspondiente.

**TABLA I. Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios**

Operaciones a realizar por personal de una empresa mantenedora autorizada, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación

Equipo o sistema	CADA TRES MESES	CADA SEIS MESES
Extintores de incendio	Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc. Comprobación del peso y presión en su caso. Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).	

**TABLA II: Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios.**

Operaciones a realizar por el personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema o por el personal de la empresa mantenedora autorizada

Equipo o sistema	CADA AÑO	CADA CINCO AÑOS
Extintores de incendio	Comprobación del peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín. Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas. Nota: En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifique. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la revisión interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo, que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no pueda ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.	A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios.  Rechazo: Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.

#### 5.4.3. DB-HS SALUBRIDAD

##### DB HS-1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

##### **Mantenimiento y conservación**

1. Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
<b>Muros</b>	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año <sup>(1)</sup>
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
<b>Suelos</b>	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año <sup>(2)</sup>
	Limpieza de las arquetas	1 año <sup>(2)</sup>
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
<b>Fachadas</b>	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
<b>Cubiertas</b>	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año <sup>(1)</sup>
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

<sup>(1)</sup> Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

<sup>(2)</sup> Debe realizarse cada año al final del verano.

## DB-HS-2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

### Mantenimiento y conservación

#### Almacén de contenedores de edificio

1. Deben señalizarse correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores. En el interior del almacén de contenedores deben disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

2. Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento

Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

#### Instalaciones de traslado por bajantes

No existe instalación de traslado de residuos por bajantes.

### **DB-HS-3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

#### **Mantenimiento y conservación**

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 7.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
<b>Conductos</b>	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
<b>Aberturas</b>	Limpieza	1 año
<b>Aspiradores híbridos, mecánicos, y extractores</b>	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
<b>Filtros</b>	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
<b>Sistemas de control</b>	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

### **DB-HS-4 SUMINISTRO DE AGUA**

#### **Mantenimiento y conservación**

##### **Interrupción del servicio**

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

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 1 año deben ser taponadas.

##### **Nueva puesta en servicio**

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación, se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
- una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanquidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

### **Mantenimiento de las instalaciones**

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio;

### **DB-HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

#### **Mantenimiento y conservación**

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

### **5.4.4. DB- HE AHORRO DE ENERGÍA**

#### **DB-HE-3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN**

##### **Mantenimiento y conservación.**

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las

instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

Cáceres, agosto de 2017

**LOS ARQUITECTOS**



Álvaro Tanco López



Manuel Béjar Cáneda

## 5.5. ANEJO 5: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS (Real Decreto 105/2008)

### CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

1. Identificación de los residuos que se van a generar. (según Orden MAM/304/2002)
2. Medidas para la prevención de estos residuos.
3. Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
4. Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
5. Pliego de Condiciones.
6. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

#### 1. Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

##### • Generalidades.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

##### • Clasificación y descripción de los residuos

**RCDs de Nivel I.** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados

en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

- **Estimación de los residuos a generar.**

La estimación se realizará en función de la categoría indicada anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Obra Demolición, Rehabilitación, Reparación o Reforma:

Se deberá elaborar un inventario de los residuos peligrosos.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie Construida total	1363,10	m <sup>2</sup>
Volumen de residuos (S x 0,10)	136,31	m <sup>3</sup>
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	0,50	Tn/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	68,16	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0	m <sup>3</sup>
Presupuesto estimado de la obra	500.841,64 €	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0	€ ( entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0	1,50	0

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,050	3,41	1,30	2,62
2. Madera	0,040	2,73	0,60	4,54
3. Metales	0,025	1,70	1,50	1,14
4. Papel	0,003	0,20	0,90	0,23
5. Plástico	0,015	1,02	0,90	1,14
6. Vidrio	0,005	0,34	1,50	0,23
7. Yeso	0,002	0,14	1,20	0,11
<b>TOTAL estimación</b>	0,140	<b>9,54</b>		<b>10,00</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	2,73	1,50	1,82
2. Hormigón	0,120	8,18	1,50	5,45
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	36,80	1,50	24,54
4. Piedra	0,050	3,41	1,50	2,27
<b>TOTAL estimación</b>	0,750	<b>51,12</b>		<b>34,08</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,070	4,77	0,90	5,30
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	2,73	0,50	5,45
<b>TOTAL estimación</b>	0,110	<b>7,50</b>		<b>10,75</b>

## 2. Medidas para la prevención de estos residuos.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

- **Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.**

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario 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.

- **Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.**

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

- **Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero**

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

- **Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.**

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

- **Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.**

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

- **Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.**

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

- **El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.**

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

- **La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.**

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

- **Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.**

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

- **Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.**

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. 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.

### **3. Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.**

- **Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.**

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.

- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado).
- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas).
- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además, contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- Pantalla vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas de captura de sedimentos, etc.

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- Proceso de recepción del material.
- Proceso de triaje y de clasificación
- Proceso de reciclaje.
- Proceso de stokaje
- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

#### Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta, así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción

#### Proceso de Triage y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón, así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

#### Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

#### Proceso de stokaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

#### Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

• **Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).**

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de agosto de 2008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de febrero de 2010.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
<input checked="" type="checkbox"/>	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
<input checked="" type="checkbox"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

• **Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).**

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
<input checked="" type="checkbox"/>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
<input type="checkbox"/>	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales cerámicos	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos	
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)	

• **Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.**

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

• **Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".**

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Extremadura para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

RCDs Nivel I			Porcentajes estimados		
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN					
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	Diferencia tipo RCD
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05
RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo					
1. Asfalto					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,34	Total tipo RCD

2. Madera						
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,27	Total tipo RCD
3. Metales						
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00	0,10
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00	0,07
	17 04 03	Plomo			0,00	0,05
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15
	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,00	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño			0,00	0,10
X	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
4. Papel						
	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,02	Total tipo RCD
5. Plástico						
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,10	Total tipo RCD
6. Vidrio						
X	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,03	Total tipo RCD
7. Yeso						
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,01	Total tipo RCD

RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Arena Grava y otros áridos					
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,07	0,25
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
2. Hormigón					
X 17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,81	Total tipo RCD

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos						
X	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,28	0,35
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	2,37	Diferencia tipo RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25

4. Piedra					
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,34	Total tipo RCD

<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>			<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>	<b>Cantidad</b>	
<b>1. Basuras</b>						
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,17	0,35
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	Diferencia tipo RCD

<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>						
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00	0,04
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
X	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,05	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01

		a partir de yeso contaminados con SP's				
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
X	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,01	0,02
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00	Diferencia tipo RCD
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,05	0,20
X	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,02	0,08
X	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,01	0,05
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,01	0,02

#### 4. Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo, hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

x	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

## 5. Pliego de Condiciones.

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)

Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- Pliego de Condiciones
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

**Para el Poseedor de los Residuos en la Obra.** (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Extremadura, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

#### Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

#### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Extremadura.

#### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

x	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes  Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...)  Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.  En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.  Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.  En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.  La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.  Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.  Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.  En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

#### Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.
- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.
- **RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición.
- **RSU**, Residuos Sólidos Urbanos.
- **RNP**, Residuos NO peligrosos.
- **RP**, Residuos peligrosos.

**6. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs. (Este presupuesto, formará parte del PEM de la Obra, en capítulo aparte).**

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

<b>6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calcula sin fianza)</b>				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	0	4,00	0	0%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0%
<b>RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	34,08	10,00	340,78	0,0680%
RCDs Naturaleza no Pétreo	10,00	10,00	100,05	0,0200%
RCDs Potencialmente peligrosos	10,75	10,00	107,53	0,0215%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,1095%
<b>.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			453,33	0,0905%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			2.003,37	0,4000%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>			<b>3.005,05</b>	<b>0,6000%</b>

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros "Costes de Gestión", cuando estén oportunamente regulados, que incluye los siguientes:

6.1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.

6.2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.

6.3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

Cáceres, agosto de 2017

**LOS ARQUITECTOS**



Álvaro Tanco López



Manuel Béjar Cáneda

## 5.6. ANEJO 6: EFICIENCIA ENERGÉTICA

Según el Decreto 235/2013 que regula la certificación energética de los edificios en la C.A. de Extremadura, se adjunta certificado de eficiencia energética para edificios existentes.

## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Oficina CYII		
Dirección	Virgen de Guadalupe 41 -		
Municipio	Cáceres	Código Postal	10003
Provincia	Cáceres	Comunidad Autónoma	Extremadura
Zona climática	C4	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input checked="" type="checkbox"/> Local

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Manuel Béjar Cáneda	NIF/NIE	30807914n
Razón social	Tanco y Béjar Arquitectura, S.L.	NIF	B10249167
Domicilio	María Auxiliadora 2 - 4 - Bajo -		
Municipio	Cáceres	Código Postal	10003
Provincia	Cáceres	Comunidad Autónoma	Extremadura
e-mail:	estudio@tancobejar.com	Teléfono	927215654
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)
<div> <div>&lt;86.64 A</div> <div>86.64-140 B</div> <div>140.78-216.5 C</div> <div>216.59-281.57 D</div> <div>281.57-346.54 E</div> <div>346.54-433.18 F</div> <div>=&gt;433.18 G</div> </div> <div>84,80 A</div>	<div> <div>&lt;20.43 A</div> <div>20.43-33.1 B</div> <div>33.19-51.07 C</div> <div>51.07-66.36 D</div> <div>66.39-81.71 E</div> <div>81.71-102.14 F</div> <div>=&gt;102.14 G</div> </div> <div>13,62 A</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 11/08/2017

  
Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.  
**Anexo II.** Calificación energética del edificio.  
**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.  
**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral

11/08/2017  
ninguno

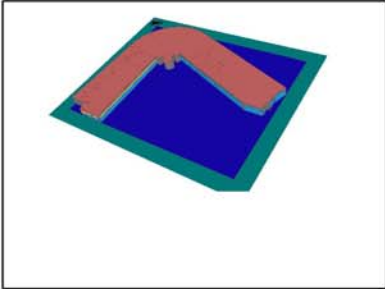

Página 1 de 8

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	1047,68
Imagen del edificio	Plano de situación
	

#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
C02_Cubierta_plana_no_transi	Cubierta	894,33	0,27	Usuario
C03_Cubierta_plana_no_transi	Cubierta	973,25	0,44	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	172,47	0,29	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	13,74	0,29	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	94,71	0,29	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	7,62	0,29	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	146,16	0,29	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	13,34	0,29	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	110,81	0,29	Usuario
C04_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	54,07	0,29	Usuario
C06_Forjado_reticular_con_ai	Fachada	260,03	0,58	Usuario
C07_Forjado_reticular_con_ai	Fachada	133,17	0,53	Usuario
C08_Forjado_reticular	Fachada	0,57	1,73	Usuario

##### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Ventana	Hueco	45,00	5,53	0,76	Usuario	Usuario
H01_Ventana	Hueco	18,75	5,53	0,76	Usuario	Usuario
H01_Ventana	Hueco	52,50	5,53	0,76	Usuario	Usuario
H02_Ventana	Hueco	4,32	1,27	0,35	Usuario	Usuario
H02_Ventana	Hueco	4,32	1,27	0,35	Usuario	Usuario
H03_Ventana	Hueco	4,50	5,54	0,73	Usuario	Usuario
H04_Ventana	Hueco	26,25	1,24	0,36	Usuario	Usuario

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral

11/08/2017  
ninguno

Página 2 de 8

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H04_Ventana	Hueco	3,75	1,24	0,36	Usuario	Usuario
H04_Ventana	Hueco	33,75	1,24	0,36	Usuario	Usuario
H04_Ventana	Hueco	41,25	1,24	0,36	Usuario	Usuario
H05_Ventana	Hueco	3,00	1,30	0,35	Usuario	Usuario
H05_Ventana	Hueco	3,00	1,30	0,35	Usuario	Usuario
H06_Ventana	Hueco	23,00	5,52	0,78	Usuario	Usuario
H07_Ventana	Hueco	15,84	1,19	0,38	Usuario	Usuario
H07_Ventana	Hueco	3,96	1,19	0,38	Usuario	Usuario
H08_Ventana	Hueco	86,25	1,21	0,37	Usuario	Usuario
H08_Ventana	Hueco	11,50	1,21	0,37	Usuario	Usuario
H08_Ventana	Hueco	5,75	1,21	0,37	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	69,30	291,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS1_EQ2_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	25,20	291,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	4,00	291,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
<b>TOTALES</b>		<b>98,50</b>			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	61,60	320,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS1_EQ2_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	22,40	320,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	3,50	320,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
<b>TOTALES</b>		<b>87,50</b>			

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b>	134,00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS3_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto	Expansión directa bomba de calor aire-agua	2,30	362,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral

11/08/2017  
ninguno

Página 3 de 8

#### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01_OFFICE	9,00	3,00	50,00
P01_E02_COORDINAD	9,00	3,00	50,00
P01_E03_COORDINAD	8,00	3,00	50,00
P01_E04_JEFE_DE_A	7,00	3,00	50,00
P01_E05_GERENTE	6,00	3,00	50,00
P01_E06_JEFE_DE_A	7,00	3,00	50,00
P01_E07_COORDINAD	8,00	3,00	50,00
P01_E08_SERVIDOR	8,00	4,00	37,50
P01_E09_SALA_LECT	8,00	3,00	50,00
P01_E10_COORDINAD	8,00	3,00	50,00
P01_E11_ATENCION	10,00	3,00	250,00
P01_E13_DESPACHO	8,00	3,00	50,00
P01_E14_AREA_TECN	6,00	3,00	150,00
P01_E16_ASEOS	4,00	6,00	25,00
P01_E17_ACCESO1	8,00	6,00	25,00
P01_E18_ZONAS_COM	4,00	6,00	25,00
P01_E19_COMITE_DE	8,00	3,00	50,00
P01_E20_DISTRIBUI	2,00	1,00	150,00
P01_E21_SALA_DE_F	7,00	3,00	250,00
P01_E25_SALA_DE_J	6,00	3,00	250,00

#### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01_OFFICE	18,96	noresidencial-8h-baja
P01_E02_COORDINAD	18,54	noresidencial-8h-baja
P01_E03_COORDINAD	18,19	noresidencial-8h-baja
P01_E04_JEFE_DE_A	22,40	noresidencial-8h-baja
P01_E05_GERENTE	37,03	noresidencial-8h-baja
P01_E06_JEFE_DE_A	22,31	noresidencial-8h-baja
P01_E07_COORDINAD	18,29	noresidencial-8h-baja
P01_E08_SERVIDOR	14,06	noresidencial-24h-baja
P01_E09_SALA_LECT	19,19	noresidencial-8h-baja
P01_E10_COORDINAD	18,49	noresidencial-8h-baja
P01_E11_ATENCION	111,02	noresidencial-8h-alta
P01_E12_LOCAL_2	362,86	perfileusuario
P01_E13_DESPACHO	12,97	noresidencial-8h-baja
P01_E14_AREA_TECN	345,64	noresidencial-8h-media
P01_E15_INSTALACI	25,97	perfileusuario
P01_E16_ASEOS	33,89	noresidencial-8h-baja
P01_E17_ACCESO1	7,82	noresidencial-8h-baja
P01_E18_ZONAS_COM	153,35	noresidencial-24h-baja
P01_E19_COMITE_DE	26,01	noresidencial-8h-baja
P01_E20_DISTRIBUI	29,99	noresidencial-8h-baja
P01_E21_SALA_DE_F	78,06	noresidencial-8h-alta
P01_E22_ARCHIVO_T	17,17	perfileusuario
P01_E23_ARCHIVO_S	16,48	perfileusuario
P01_E24_ARCHIVO_1	18,78	perfileusuario

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral

11/08/2017  
ninguno

Página 4 de 8

# 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E25_SALA_DE_J	41,48	noresidencial-8h-alta
P01_E26_ARCHIVO_2	20,03	perfileusuario
P01_E27_ARCHIVO_G	358,63	perfileusuario

# 6. ENERGÍAS RENOVABLES

## Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>

## Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C4	Uso	Certificación Existente
----------------	----	-----	-------------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>&lt;20.43 A</div><div>20.43-33.1 B</div><div>33.19-51.07 C</div><div>51.07-66.39 D</div><div>66.39-81.71 E</div><div>81.71-102.14 F</div><div>=&gt;102.14 G</div></div> <div>13,62 A</div>		CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	A	Emisiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	B
		7,30		0,20	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>		Emisiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	B	Emisiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	C
		2,60		3,50	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	5,26	5515,27
Emisiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles	42,28	44291,23

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
<div><div>&lt;86.64</div><div>86.64-140</div><div>140.78-216</div><div>216.59-281.5</div><div>281.57-346.54</div><div>346.54-433.18</div><div>&gt;=433.18</div></div>	84,80 A	CALEFACCIÓN		ACS		
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m² año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m² año)	B	
		43,11		1,37		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
		Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m² año) <sup>1</sup>	Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m² año)	B	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m² año)	D
			15.07		25.25	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<div><div>&lt;34.43 A</div><div>34.43-55.9 B</div><div>55.95-86.08 C</div><div>86.08-111.91 D</div><div>111.91-137.74 E</div><div>137.74-172.17 F</div><div>&gt;=172.17 G</div></div>	<div>64,13 C</div>	<div><div>&lt;12.02 A</div><div>12.02-19.5 B</div><div>19.54-30.06 C</div><div>30.06-39.07 D</div><div>39.07-48.09 E</div><div>48.09-60.11 F</div><div>&gt;=60.11 G</div></div>	<div>24,69 C</div>
Demanda de calefacción (kWh/m²año)		Demanda de refrigeración (kWh/m²año)	

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

Fecha de generación del documento

11/08/2017

Ref. Catastral

ninguno

Página 6 de 8

--

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)	
<86.64 A		<20.43 A	
86.64-140. B		20.43-33.1 B	
140.78-216.5 C		33.19-51.07 C	
216.59-281.57 D		51.07-66.39 D	
281.57-346.54 E		66.39-81.71 E	
346.54-433.18 F		81.71-102.14 F	
=>433.18 G		=>102.14 G	

## CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m²·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m²·año)	
<34.43 A		<12.02 A	
34.43-55.9 B		12.02-19.5 B	
55.95-86.08 C		19.54-30.06 C	
86.08-111.91 D		30.06-39.07 D	
111.91-137.74 E		39.07-48.09 E	
137.74-172.17 F		48.09-60.11 F	
=>172.17 G		=>60.11 G	

## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m²·año)										
Consumo Energía final (kWh/m²·año)										
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m²·año)										
Demanda (kWh/m²·año)										

**Nota:** Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

Página 7 de 8

## ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	09/08/17
--	----------

## 5.7. ANEJO 7: INFORME VIABILIDAD USOS DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CÁCERES



Excmo. Ayuntamiento de Cáceres

Área de Economía, Hacienda, Patrimonio,  
Contratación y Urbanismo.

Unidad Administrativa Oficina de Desarrollo Urbano.

**SECCIÓN DE LICENCIAS DE OBRAS**



**N O T I F I C A C I Ó N** ENTRADA Nº 1239

REG/SALIDA: 10761

ASUNTO: Traslado de Informe  
Nº/EXPTE: LIC-VAR-0114-2016  
P/REF: pchs  
FECHA: 14/07/2016

Destinatario/a: Licencias/D  
**CANAL DE ISABEL II GESTIÓN**  
**AVDA. VIRGEN DE GUADALUPE, Nº 20**  
**CÁCERES**

Vista su Instancia de fecha de 20 de Junio de 2016 por la que solicita informe de **viabilidad de usos comerciales y oficina en local sito en el Centro Deportivo El Perú (EXP LIC-VAR-0114-2016)** por el presente le comunico que por el Jefe de la Sección de Licencias se ha emitido el siguiente informe jurídico que le transcribo íntegramente:

"Visto el informe técnico del Servicio de Urbanismo por el que solicita pronunciamiento jurídico al respecto de los usos autorizables en el Centro Deportivo EL Perú, el técnico que suscribe tiene el honor de informar:

Como antecedentes está el informe emitido por la Dirección de la Oficina de Desarrollo urbano en relación con viabilidad de uso comercial cuyo tenor literal es el siguiente:

"Por la presente, en relación con el expediente LIC-OME-0406-2016 de permiso para ADECUACION DE LOCAL COMERCIAL EN CENTRO DEPORTIVO EL PERU PARA ACTIVIDAD COMERCIAL tramitado a instancias de D. Emilio Cerezo Lallana en representación de VORWERK ESPAÑA MANAGEMENT SL. S COM, esta Dirección considera suficiente y completa la documentación aportada para que sea emitido informe técnico sobre lo solicitado, ya que el uso solicitado es viable, con independencia de que su consideración como "comercial" o como "otros servicios terciarios" puesto que en ambos casos se trataría de un uso TERCARIO de los regulados por el PGM (arts. 4.5.1 y ss.) los cuales están permitidos para este equipamiento en el PGM en su artículo 4.7.8.3 al decir que "se permite la instalación de usos terciarios recreativos y hoteleros, tales como hostelería, ocio, servicios sanitarios y **actividades terciarias en general que complementen el uso deportivo...**". Asimismo, el pliego de condiciones y la adjudicación de la concesión del Centro Deportivo "El Perú" de titularidad municipal, prevé expresamente la viabilidad de implantación de usos comerciales en esa zona.

La documentación técnica presentada declara y justifica como objeto la "Venta directa" y el "comercio al por menor" en varias ocasiones, contando el local con licencia de actividad comercial concedida por Resolución de Alcaldía de fecha 2 de julio de 2009, por lo que **no se produce un cambio de uso**, debiendo tramitarse como obra menor, si bien se hace necesaria una documentación técnica para justificar todas las nuevas instalaciones, tal como se aporta.

Por todo ello, considero que se trata de un uso terciario comercial que complementa con sus servicios la instalación deportiva, permitido por el PGM, por lo que solicito que sea emitido informe técnico por el Servicio de Urbanismo."

Por la presente, muestro mi conformidad con la interpretación de la norma realizada en dicho escrito.

El artículo 4.7.8.3 del PGM, al regular el uso dotacional deportivo, enumera alguno de los usos permitidos expresamente, en mi opinión a modo de ejemplo al decir "tales como", lo que es una relación de "numerus apertus" que además se concreta al decir "actividades terciarias en general"



entre las cuales a la vista del artículo 4.5.2 del Plan General Municipal que clasifica los usos terciarios debemos incluir las siguientes: Clase a) Comercial. Clase b) Oficinas. Clase c) Hotelero. Clase d) Recreativo, todos ellos en todas sus categorías.

Considero que la complementariedad no significa que esas actividades deban tener un contenido deportivo o relacionado con él, sino que el propio PGM entiende que esos usos terciarios son un complemento a la actividad principal, y son complemento por la propia limitación que impone la norma, puesto que están limitados al 25% de la superficie, no pudiendo superarse este parámetro.

Además el artículo 4.7.8.3 establece que deben estar integrados jurídica y funcionalmente con el uso principal, circunstancia que en mi opinión también se cumple puesto que forman parte del mismo proyecto edificatorio y de la misma concesión administrativa.

En CONCLUSION:

PRIMERA. El uso solicitado de oficina es viable al estar incluido dentro de los usos terciarios del PGM, y considerar que estos usos complementan el uso principal deportiva.

SEGUNDO: Los usos autorizables compatibles son todos los enunciados dentro del capítulo 4.5 "usos terciarios" del PGM puesto que son usos que complementan el uso deportivo principal.

No obstante, a la vista de la petición del informe de Urbanismo, podría ser sometido el asunto a la Comisión de Urbanismo si se estima conveniente."

Lo que le comunico para su conocimiento.

**Cáceres a 14 de Julio de 2016**  
**EL SECRETARIO GENERAL**

**Fdo. Juan Miguel González Palacios**

## 6. ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1	SITUACIÓN .....	E: 1/4000
PLANO 2	ESTADO ACTUAL. PLANTA.....	E: 1/150
PLANO 3	ESTADO ACTUAL. ALZADOS Y SECCIONES .....	E: 1/100
PLANO 4	USOS Y SUPERFICIES .....	E: 1/150
PLANO 5	ACOTADO Y LOCALIZACIÓN DE ELEMENTOS .....	E: 1/75
PLANO 6	ALZADOS.....	E: 1/75
PLANO 7	SECCIONES.....	E: 1/75
PLANO 8	SECCION CONSTRUCTIVA .....	E: 1/25
PLANO 9	CARPINTERÍA DE MADERA Y METÁLICA.....	E: 1/30
PLANO 10	CARPINTERÍA DE ALUMINIO .....	E: 1/30
PLANO 11	REVESTIMIENTOS Y ACABADOS.....	E: 1/75
PLANO 12	FALSOS TECHOS E ILUMINACIÓN .....	E: 1/75
PLANO 13	ELECTRICIDAD. PLANTA.....	E: 1/75
PLANO 14	ELECTRICIDAD. ESQUEMA UNIFILAR .....	S/E
PLANO 15	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO .....	E: 1/75
PLANO 16	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN .....	E: 1/75
PLANO 17	EVACUACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	E: 1/150