



# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

## PROMOTOR Y SITUACIÓN:



**FREMAP, Mutua de Accidentes de Trabajo y  
Enfermedades Profesionales nº 61 de la  
Seguridad Social**

**Avda. Constitución, nº 36 (Local 1)  
Mérida (Badajoz)**

## AUTOR:

**D. VICTORIANO MARTIN CASADO  
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº 975**



## **ÍNDICE**

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN**

## ÍNDICE

### I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.	Agentes.....	7
1.1.1.	Promotor.....	7
1.1.2.	Autor del Proyecto.....	7
1.2.	Antecedentes.....	7
1.3.	Objeto.....	8
1.4.	Emplazamiento.....	8
1.5.	Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares.....	8
1.6.	Descripción del local y actuaciones.....	9
1.7.	Programa de necesidades.....	14
1.8.	Uso característico del edificio y otros usos previstos.....	14
1.9.	Cumplimiento del CTE y otras normas específicas.....	14
1.9.1.	Requisitos básicos relativos a la funcionalidad.....	14
1.9.2.	Requisitos básicos relativos a la seguridad.....	15
1.9.3.	Requisitos básicos relativos a la habitabilidad.....	15
1.9.4.	Cumplimiento de otras normativas específicas.....	16
1.10.	Prestaciones del edificio.....	17
1.10.1.	Requisitos básicos en relación con las exigencias del CTE.....	17
1.10.2.	Limitaciones de uso del edificio.....	17
1.11.	Conclusión.....	17

### II. MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1.	Justificación urbanística.....	18
2.2.	Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE).....	19
2.2.1.	Seguridad estructural.....	19
2.2.2.	Justificación del DB SUA – Seguridad de Utilización y Accesibilidad.....	19
2.2.2.1.	Seguridad frente al riesgo de caída (SUA 1).....	20
2.2.2.2.	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento (SUA 2).....	26
2.2.2.3.	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (SUA 3).....	27
2.2.2.4.	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación insuficiente (SUA 4).....	27
2.2.2.5.	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (SUA 5).....	29
2.2.2.6.	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA 6).....	29
2.2.2.7.	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA 7).....	29
2.2.2.8.	Seguridad frente al riesgo relacionado con la Acción del rayo (SUA 8).....	29
2.2.2.9.	Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad.....	30
2.2.3.	Documento básico HR – Protección frente al Ruido.....	31
2.2.4.	Ahorro de Energía – HE.....	31
2.2.5.	Justificación del cumplimiento del DB SI (seguridad en caso de incendio).....	33
2.2.5.1.	Criterios generales de aplicación.....	33

## ÍNDICE

2.2.5.2.	Exigencia básica SI 1 – Propagación interior.....	33
2.2.5.3.	Exigencia básica SI 2 – Propagación exterior.....	35
2.2.5.4.	Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes.....	35
2.2.5.5.	Exigencia básica SI 4 – Instalaciones de protección contra incendios.....	38
2.2.5.6.	Exigencia básica SI 5 – Intervención de los bomberos.....	38
2.2.5.7.	Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura.....	38
2.2.6.	Exigencia básica HS3 – Calidad del aire interior.....	39
2.2.7.	Instalación de climatización y ventilación. Justificación del RITE.....	39
2.2.7.1.	Calidad del aire interior.....	40
2.2.7.2.	Aire de extracción.....	41
2.2.7.3.	Exigencia de higiene: aperturas de servicio para limpieza de conductos.....	41
2.2.7.4.	Calidad del ambiente acústico.....	41
2.2.7.5.	Exigencia de eficiencia energética.....	41
2.2.7.6.	Control de las condiciones termo-higrométricas.....	42
2.2.7.7.	Control de la calidad de aire interior.....	42
2.2.7.8.	Recuperación de energía.....	42
2.2.7.9.	Mantenimiento y uso.....	43
2.2.7.10.	Limitación de temperaturas.....	43
2.2.7.11.	Información sobre temperature y humedad.....	44
2.2.7.12.	Apertura de puertas.....	44
2.2.7.13.	Inspección.....	44
2.2.7.14.	Inspecciones periódicas.....	44
2.3.	Justificación del Reglamento de Accesibilidad en la Comunidad de Extremadura.....	44
2.3.1.	Memoria descriptiva.....	45
2.3.2.	Documentación gráfica.....	53
2.3.3.	Presupuesto de la actuación de los costes de accesibilidad.....	53
2.3.4.	Estudio de seguridad y salud, planes de emergencia y evacuación o similares.....	53
2.4.	Instalación eléctrica, justificación del REBT.....	54
2.4.1.	Características y procedencia de la energía eléctrica.....	54
2.4.2.	Potencia de la instalación.....	54
2.4.3.	Clasificación del local.....	55
2.4.4.	Alumbrado de emergencia.....	55
2.4.4.1.	Alumbrado de seguridad.....	55
2.4.4.2.	Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.....	56
2.4.5.	Prescripciones de carácter general.....	57
2.4.6.	Instalaciones de enlace.....	59
2.4.6.1.	Contador: ubicación y sistema de instalación.....	59
2.4.6.2.	Derivación individual.....	60
2.4.6.3.	Dispositivos generales e individuales de mando y protección.....	60



## ÍNDICE

2.4.7.	Instalaciones interiores.....	61
2.4.8.	Sistemas de instalación.....	62
2.4.9.	Protección contra sobreintensidades.....	64
2.4.10.	Protección contra sobretensiones.....	65
2.4.11.	Protección contra contactos directos e indirectos.....	66
2.4.12.	Puestas a tierra.....	67
2.4.13.	Receptores de alumbrado.....	70
2.4.14.	Receptores a motor.....	71
2.4.15.	Realización de la instalación.....	72
2.5.	Conclusión final.....	72
III. ANEXOS.....		73
3.1.	Anexo 1: Cálculo de la instalación eléctrica.....	73
3.2.	Anexo 2: Estudio de Gestión de Residuos.....	95
3.3.	Anexo 3: Plan de control, uso y mantenimiento.....	106
IV. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....		109
V. PLIEGO DE CONDICIONES.....		158
VI. PLANOS.....		231
VII. DIAGRAMA DE GANTT.....		249



## **MEMORIA**

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN**

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

### 1.1. Agentes.

#### 1.1.1. Promotor.

El promotor resulta FREMAP, Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, nº 61 de la Seguridad Social, con C.I.F. G-282070017 y domicilio fiscal en Ctra. de Pozuelo de Alarcón, nº 61 en la localidad de Majadahonda, CP 28222 (Madrid).

#### 1.1.2. Autor del Proyecto.

El autor del proyecto es el Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 975 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Badajoz, D. Victoriano Martín Casado con N.I.F. 33.987.985-B y domicilio en C/ Cantarranas, nº 114 de La Haba (Badajoz). Teléfono de contacto 629 339 975 y correo electrónico [vm975@ingenieriayprevencion.com](mailto:vm975@ingenieriayprevencion.com).

### 1.2. Antecedentes.

FREMAP dispone en Mérida de un centro asistencial en Avda. Constitución nº 5, donde presta servicios hace más de 20 años ofreciendo a las empresas asociadas asesoramiento en prevención de riesgos laborales, asistencia sanitaria, rehabilitación, reinserción laboral, etc.

Dado el crecimiento de sus empresas asociadas y prestación de servicios a la Seguridad Social, existen áreas que quedan saturadas y sin espacio físico para dar cobertura a la demanda existente, como es el caso del gimnasio para rehabilitación. Por tanto, surge la necesidad de ampliar esta área y disponer de mayor superficie. Como en el centro existente la posibilidad de crecimiento no es posible, el promotor ha determinado buscar otro local próximo a éste para poder atender dicha demanda.

El local encontrado, en régimen de alquiler, se encuentra en planta baja de un edificio de viviendas, resultando necesario adaptarlo a las necesidades de rehabilitación, a la normativa específica que aplica, así como revisar y ajustar las instalaciones de climatización, ventilación, electricidad y de protección contra incendios existentes.

Partimos de un local donde la última actividad desarrollada fue comercial, concretamente para exposición y venta de vehículos turismos, según información facilitada por el propietario.

Con relación a la descripción del local, se trata de una superficie totalmente diáfana, con dos aseos y una zona de almacén. Actualmente dispone de suministro de energía eléctrica y acometida de agua, contando con las siguientes instalaciones: eléctrica, climatización, ventilación y de protección contra incendios.

Para mayores detalles de distribución, cotas y superficies remitimos a la documentación gráfica: estado actual.

Las obras descritas en el presente proyecto consisten en la modificación y adecuación de la planta baja de una edificación existente de manera que, como puede apreciarse en la memoria, planos, mediciones y presupuesto, no supone alteración de la configuración arquitectónica de la edificación, ya que:

- No se produce una variación esencial de la **composición general exterior**, dado que se mantienen inalterados los elementos generales definitorios de la misma.
- Se mantiene inalterado el **volumen de la edificación**.
- Se mantiene el **sistema estructural**, sin que las obras definidas afecten en modo alguno a la seguridad y estabilidad de la edificación, como se justifica técnicamente.
- No tiene por objeto el cambio de los **usos característicos** del edificio y se añade el **uso administrativo**, el cual según las ordenanzas citadas más adelante, es compatible en planta baja.

Se trata, pues, de una intervención contenida dentro de las excepciones expresadas en la letra b) del apartado 2 del artículo 2 de La Ley de Ordenación de la edificación.

Con relación a la actividad a desarrollar en el local, según el apartado III Criterios generales de aplicación del DB SI, punto 4, los edificios, establecimientos o zonas de uso sanitario o asistencial de carácter ambulatorio se les debe aplicar las condiciones particulares del uso Administrativo.

### 1.3. Objeto.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes, que el local así como sus instalaciones, se ajustan a la normativa específica para desarrollar la actividad como gimnasio de rehabilitación, atendiendo a la demanda de bienestar térmico e higiene y seguridad de las personas en caso de incendio, con el fin de obtener Autorización Administrativa para la puesta en servicio de dicha actividad, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de las modificaciones necesarias del local.

### 1.4. Emplazamiento.

La dirección comercial del inmueble es Avda. Constitución, nº 36 (Local 1) de la localidad de Mérida (Badajoz). El local se encuentra en planta baja de un edificio de viviendas, con referencia y dirección catastral 8902202QD2180S0001MU, Calle Hernando de Soto, nº 7, Es:1 Pl:00 Pt:01, respectivamente.

Para mayores detalles sobre la ubicación y emplazamiento remitimos a la documentación gráfica.

### 1.5. Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares.

A continuación, se enumeran entre otras, las normas legales utilizadas en este proyecto y de obligado cumplimiento:

- ▣ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ▣ Decreto 135/2018, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento que regula las normas de accesibilidad en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ▣ Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE-2007) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).
- ▣ Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- ▣ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ▣ Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (L.P.R.L.).
- ▣ Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- ▣ Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- ▣ Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- ▣ Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ▣ Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ▣ Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ▣ Plan General de Ordenación Urbana de Mérida.

### 1.6. Descripción del local y actuaciones.

Se trata de un local en planta baja con una superficie construida de 223,12 m<sup>2</sup>, aunque en la ficha descriptiva y gráfica de catastro aparecen 416 m<sup>2</sup>. El resto de superficie pertenece al local adyacente. A continuación se reproduce la ficha descriptiva:

 <b>GOBIERNO DE ESPAÑA</b> VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO MINISTERIO DE HACIENDA			SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO								
<b>CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE</b> Referencia catastral: 8902202QD2180S0001MU											
<b>DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE</b> Localización: CL HERNANDO DE SOTO 7 Es:1 Pt:00 Pt:01 06800 MERIDA [BADAJOZ] Clase: URBANO Uso principal: AlmEst.UsorESID Superficie construida: 416 m2 Año construcción: 2000 <b>CONSTRUCCIÓN</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Destino</th> <th>Escala/Planta/Puerta</th> <th>Superficie m<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALMACEN</td> <td>1/00/01</td> <td>416</td> </tr> </tbody> </table>			Destino	Escala/Planta/Puerta	Superficie m <sup>2</sup>	ALMACEN	1/00/01	416	<b>PARCELA</b> Superficie gráfica: 1.007 m2 Participación del inmueble: 19,1300 % Tipo: Parcela con varios inmuebles [division horizontal] 		
Destino	Escala/Planta/Puerta	Superficie m <sup>2</sup>									
ALMACEN	1/00/01	416									

El local se encuentra de esquina entre la Calle Hernando de Soto y Avda. Constitución, ocupando parte de la fachada norte, toda la fachada este y parte de la sur. La entrada al local se efectúa por la fachada este. En las fotografías que se muestran a continuación, realizadas desde la Avda. Constitución, puede observarse el pasillo de acceso hasta llegar a la entrada al local.







La distribución del estado actual es la siguiente (para mayores detalles consultar la documentación gráfica):

CUADRO DE SUPERFICIES – ESTADO ACTUAL		
Nº	DEPENDENCIA	SUPERFICIE
1	Local	191,97 m <sup>2</sup>
2	Aseo caballeros	4,97 m <sup>2</sup>
3	Aseo señoras	2,71 m <sup>2</sup>
4	Almacén	4,75 m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>		<b>204,40 m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>		<b>223,12 m<sup>2</sup></b>

Y la distribución del estado reformado resulta:

CUADRO DE SUPERFICIES – ESTADO ACTUAL		
Nº	DEPENDENCIA	SUPERFICIE
1	Gimnasio	135,54 m <sup>2</sup>
2	Vestuario + aseo personal	4,97 m <sup>2</sup>
3	Aseo unisex pacientes	2,71 m <sup>2</sup>
4	Almacén – cuarto de limpieza	4,75 m <sup>2</sup>
5	Aseo unisex adaptado pacientes	5,09 m <sup>2</sup>
6	Pasillo	9,08 m <sup>2</sup>
7	Vestuario pacientes 1	1,42 m <sup>2</sup>
8	Vestuario pacientes 2	1,42 m <sup>2</sup>
9	Hidroterapia	7,18 m <sup>2</sup>
10	Taquillas	1,43 m <sup>2</sup>
11	Vestíbulo	6,90 m <sup>2</sup>
12	Box 01	6,07 m <sup>2</sup>
13	Box 02	5,83 m <sup>2</sup>
14	Box 03 – Laser	6,64 m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>		<b>199,03 m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>		<b>223,12 m<sup>2</sup></b>

Será necesario llevar a cabo una serie de compartimentos para dar cumplimiento a la normativa de accesibilidad, así como otras dependencias necesarias que requiere la actividad y que podemos observar con todo detalle en la documentación gráfica.

Con relación a las instalaciones, indicar que la instalación de climatización y ventilación serán puestas en marcha las existentes, llevando a cabo los mantenimientos que procedan (limpieza de filtros, carga de refrigerante, ajuste de parámetros, etc.), ya que desde el desarrollo de la actividad anterior no funcionan, siendo válidas dichas instalaciones en cumplimiento de la actual normativa específica como es el RITE y sus ITC.



En cambio, para la instalación eléctrica será necesario sustituir todos los conductores por otros que no sean rígidos y sean no propagadores de incendio y emisión de humos y opacidad reducida. El cuadro general de mando y protección se mantendrá en el mismo lugar y cambiaremos toda la aparamenta eléctrica, ya que no tenemos garantías del estado en el que se encuentra.

Con relación a la instalación de fontanería, según podemos observar en la documentación gráfica, es necesario ampliar la existente para dar servicio al aseo accesible y a la zona de hidroterapia. De la misma forma tendremos que facilitar la evacuación de los sanitarios instalados en estas nuevas dependencias (esta modificación se realizará por el garaje en planta sótano).

Y por último, para la instalación de protección contra incendios, será necesario la dotación de extintores y señalización de emergencias en cumplimiento del Documento Básico de Seguridad contra Incendios establecida por el Código Técnico de la Edificación, tal y como veremos en el anexo específico.

Otras actuaciones que se llevarán a cabo:

- Desmontar puerta doble y fijos de aluminio del hueco existente en fachada sur (margen izquierdo), así como sus correspondientes cristales. Este hueco será cubierto por una pared de termoarcilla de 14 cms más aislamiento, cámara de aire y hoja interior de pladur, que por la cara interior además se montará un espejo.
- Para el resto de la fachada se mantiene la carpintería existente.
- Será necesario adecentar todo el pasillo de acceso desde la Avda. Constitución hasta el acceso por la calle Hernando de Soto. El pavimento se encuentra en malas condiciones existiendo riesgo de caídas al mismo nivel por tropiezos con los desniveles existentes, tal y como podemos observar en las siguientes fotografías. Esta actuación será planteada a la comunidad ya que está dentro de la referencia catastral del edificio pero fuera del local.







- Las nuevas dependencias irán ejecutadas con trasdosados de pladur, tal y como se describe en los planos y mediciones.

- Las puertas exteriores de los aseos y almacén existentes serán nuevas, montándose de las mismas características que las del aseo accesible y vestuarios. Para los boxes, tanto la separación entre ellos como las puertas irán en modelo distinto.
- El techo permanecerá inalterable siendo necesario únicamente pintar y tapar juntas/grietas existentes. Desmontándose en aquellas zonas donde irá tabiquería y reponiéndose posteriormente.
- Respecto al suelo, sobre el existente para la zona del gimnasio, incluido hidroterapia y boxes, se montará un suelo de PVC; concretamente de la marca Gerflor Modelo Taralay impresión acoustic o equivalente, con un espesor de 3,35 mm. En la parte del gimnasio irá un diseño bicolor con los siguientes tonos: zona central, el modelo jungle grey 1084 y para la zona lateral una faja perimetral del modelo uni matt grey 1040.
- Colocación de rodapiés en nuevas zonas, manteniéndose el existente en el resto.
- Aplicación de revestimiento mural decorativo con fibra de vidrio para cobertura de paredes interiores hecha a base de tejido de fibra de vidrio de alta calidad, para dar una función estética como técnica en el interior del local.
- Y por último, pintado interior de todo el local en tonos a decidir por la propiedad, así como limpieza de éste una vez terminadas las obras.

### **1.7. Programa de necesidades.**

El programa de necesidades ha sido expuesto por la propiedad. El promotor ha indicado las necesidades de la inversión a realizar, acordando con el proyectista la solución adoptada descrita en esta memoria, en la documentación gráfica y en el capítulo de mediciones y presupuesto.

### **1.8. Uso característico del edificio y otros usos previstos.**

La actividad a desarrollar es como Gimnasio para rehabilitación de la Mutua, siendo necesario tramitar y obtener una licencia de actividad exclusiva para dicha actividad.

Según el apartado III Criterios generales de aplicación del DB SI, punto 4, los edificios, establecimientos o zonas de uso sanitario o asistencial de carácter ambulatorio se les debe aplicar las condiciones particulares del uso Administrativo.

### **1.9. Cumplimiento del CTE y otras normas específicas.**

Se describen las prestaciones del edificio para verificar el cumplimiento de los requisitos básicos y en relación con las exigencias del 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, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan dichos requisitos básicos.

#### **1.9.1. Requisitos básicos relativos a la funcionalidad.**

En relación a la 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. Se diseña bajo el principio de disponer del máximo espacio de trabajo para el desarrollo de la actividad con garantías de seguridad y operatividad. Todo ello en cumplimiento de la normativa vigente, tanto de diseño como de prevención de riesgos laborales. En cuanto a la accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el establecimiento en los términos previstos en la normativa específica. Los nuevos espacios se han diseñado considerando la normativa vigente en materia de accesibilidad (DB SUA) y lo establecido en Extremadura y aplicable en este caso.

### 1.9.2. Requisitos básicos relativos a la seguridad.

En lo que se refiere a la seguridad estructural, 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. No se intervendrá sobre la estructura, por lo que la solución estructural existente no se verá afectada, disponiendo de resistencia mecánica, estabilidad, seguridad, y durabilidad, para el uso previsto.

En cuanto a la seguridad en caso de incendio, 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. Las soluciones adoptadas se ajustará a lo establecido en el DB SI de Seguridad contra Incendios.

Y, por último, en cuanto a la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectan de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos, dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

### 1.9.3. Requisitos básicos relativos a la habitabilidad.

En lo que se refiere a la higiene, salud y protección del medio ambiente, el local se diseñó de tal forma que alcanza unas condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior, y que éste, no deteriora el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

La obra reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad y funcionalidad exigidos para este uso.

El conjunto de la edificación existente dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

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

El conjunto edificado dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes (el sistema de ventilación es existente y cumple con el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificio (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

Igualmente se disponen de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

En relación a las aguas residuales generadas se dispone de la infraestructura adecuada y son vertidas a la red de saneamiento municipal, no resultando necesario red separativa de ningún tipo.

En protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades, cumpliendo el edificio con el DB HR, protección frente al ruido. El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose nuestro caso: las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral (que no es el caso). No obstante, se cumplirán las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.



Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los compresores, ventiladores y extractores) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido. Además se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4 de este DB HR. En particular se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de montaje:

1. Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos.
2. Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.
3. Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.
4. Los conductos de aire acondicionado serán absorbentes acústicos.
5. Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.
6. Los conductos de extracción serán revestidos con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA.

En cuanto al ahorro de energía y aislamiento térmico, el edificio se diseñó de tal forma que se consiguiera un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio, así como se emplearon materiales aislantes en techos y cerramientos exteriores, así como en linderos, para que el consumo de energía fuera mínimo y alcanzar temperaturas adecuadas con las menores pérdidas posibles. El edificio dispone de una envolvente adecuada para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad de Mérida, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno. Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

La edificación dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, contando con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de las zonas, así como aprovechar la luz natural para reducir las horas de encendido.

La demanda de agua caliente sanitaria no alcanza los 50 litros diarios por lo que no se ha previsto sistema de captación alguna.

#### **1.9.4. Cumplimiento de otras normativas específicas.**

En relación al cumplimiento de otras normas específicas enumeramos las siguientes:

- a) Justificación del PGOU de Mérida.
- b) La instalación de protección contra incendios se diseñará conforme al DB SI de Seguridad contra Incendios del CTE.
- c) La instalación eléctrica se diseñará conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (R.D. 842/2002, de 2 de agosto de 2002). Se justificará en anejo independiente, resultando el local como pública concurrencia.
- d) Las instalaciones de climatización serán mantenidas conforme al Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus instrucciones técnicas complementarias, así como todas sus modificaciones.

- e) Se elaborará un estudio básico de seguridad y salud conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, que servirá de base para la elaboración de los planes de seguridad y salud por parte de los contratistas. Se justificará en anejo independiente.
- f) Se justificará el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13.02.08).

#### **1.10. Prestaciones del edificio.**

##### **1.10.1. Requisitos básicos en relación con las exigencias del CTE.**

No existen exigencias acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE. Para nuestro caso, todos los requisitos básicos serán los dispuestos en el CTE, y en concreto:

- ▣ Seguridad en caso de incendio (DB-SI).
- ▣ Seguridad de utilización (DB-SU).
- ▣ Salubridad (DB-HS).

##### **1.10.2. Limitaciones de uso del edificio.**

El local solo podrá destinarse a la actividad prevista. La dedicación a uso distinto requerirá de un nuevo proyecto que será objeto de nueva licencia. Esto será posible siempre y cuando el destino sea compatible con la tipología constructiva y con los usos del suelo.

#### **1.11. Conclusión.**

Con los datos expuestos y los documentos siguientes, creo haber dado una idea exacta de lo que se pretende realizar, y como consecuencia servir de base para conseguir autorización por los Organismos Oficiales para su ejecución y puesta en funcionamiento.

Documentación que se adjunta:

- Memoria justificativa.
- Anexos de cálculos.
- Estudio básico de seguridad y salud.
- Pliego de Condiciones.
- Mediciones y Presupuesto.
- Planos.

La Haba a 9 de febrero de 2026.  
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975.

## 2. MEMORIA JUSTIFICATIVA.

### 2.1. Justificación Urbanística (PGOU).

#### Hoja de características:

**Técnico:** Victoriano Martín Casado (Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 975 por COPITIBA).

**Promotor:** FREMAP, Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social nº 61.

**Proyecto:** Reforma y actividad.

**Actividad:** Gimnasio de rehabilitación (uso administrativo: oficinas).

**Situación:** Avda. Constitución, nº 36 (Local 1) – Mérida (Badajoz).

#### Situación urbanística:

<b>Planeamiento sobre el municipio</b>	<b>PGOU/PGM</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NNSS</b>	<input type="checkbox"/>	<b>DSU</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Otros:</b>	<input type="checkbox"/>
Normativa vigente sobre la parcela	<b>PP</b>	<input type="checkbox"/>	<b>PE</b>	<input type="checkbox"/>	<b>ED</b>	<input type="checkbox"/>		

**Ordenanza de aplicación:** Plan Parcial Sector SO-3. El Torillo.

**Código:** AMUZ-SO3 (Áreas de Mantenimiento de Suelo Urbanizable).

Al tratarse de un proyecto de reforma y actividad, mantendremos la configuración volumétrica del edificio, respetando estructura, cubiertas, superficies construidas y volúmenes de la construcción.

**Usos permitidos:** Oficinas en planta baja y 1ª de edificios de viviendas o en edificio exclusivo.

## TÍTULO QUINTO: NORMAS GENERALES DE LOS USOS.

### CAPÍTULO QUINTO: USO CENTROS Y SERVICIOS TERCIARIOS.

#### Sección Cuarta: Condiciones Particulares del uso Pormenorizado de Oficinas.

##### Artículo 5.48. Dimensiones.

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

##### Artículo 5.49. Accesos Interiores.

1. Todos los accesos interiores de las oficinas a los espacios de utilización por el público tendrán una anchura de, al menos, ciento treinta (130) centímetros. Cumplimos.
- a) La dimensión mínima de la anchura de las hojas de las puertas de paso para el público será de ochocientos veinticinco (825) milímetros. Cumplimos.

##### Artículo 5.50. Escaleras.

No procede.

##### Artículo 5.51. Ascensores.

No procede.

##### Artículo 5.52. Altura libre de pisos.

La distancia mínima de suelo a techo será, en edificios de uso exclusivo, de trescientos (300) centímetros como mínimo. En los edificios con otros usos, serán las que señalan las normas de aplicación en la zona en que se encuentren, siendo siempre de trescientos (300) centímetros como mínimo, para las plantas que tengan su piso por debajo del nivel del suelo o en contacto con él. No obstante, se permitirá reducir el parámetro antes señalado hasta un mínimo de doscientos cincuenta



(250) centímetros en entreplantas y en los pasillos, aseos y otras estancias no significativas. En las entreplantas el mínimo se observará tanto por encima como por debajo del forjado de entreplanta. Cumplimos.

#### **Artículo 5.53. Aseos.**

Los locales de oficina dispondrán de los siguientes servicios sanitarios; hasta cien (100) metros cuadrados, un retrete y un lavabo, a partir de cien (100) metros cuadrados dispondrán como mínimo de dos retretes y dos lavabos separados por sexos, por cada doscientos (200) metros cuadrados adicionales aumentará un retrete y un lavabo para cada sexo. Al menos uno de los aseos cumplirá las condiciones del Decreto vigente sobre promoción de la accesibilidad en Extremadura. Cuando exista mas de un retrete, estos no podrán comunicar directamente con el resto de los locales, para lo cual deberá instalarse un vestíbulo o espacio de aislamiento. Cumplimos.

## **2.2. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE).**

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE. También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.

### **2.2.1. Seguridad estructural.**

Tal y como se ha indicado anteriormente, al tratarse de un proyecto de reforma y actividad, mantendremos la configuración volumétrica del edificio, respetando estructura, cubiertas, superficies construidas y volúmenes de la construcción. Se ha revisado visualmente para observar si existen defectos en la estructura del edificio.

Por tanto, una vez realizada dicha inspección podemos indicar que no se observan defectos en el sistema estructural, excepto que existan defectos ocultos que no se adviertan a simple vista.

### **2.2.2. Justificación del DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. 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 "Seguridad de utilización y accesibilidad".

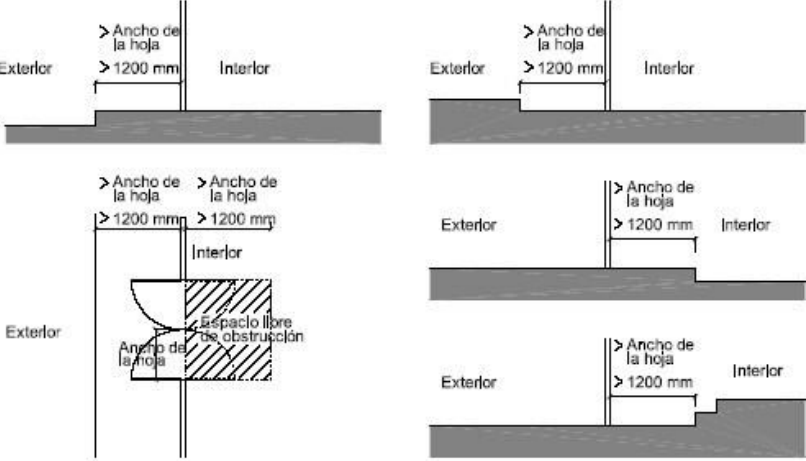
Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

#### **Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA):**

Al tratarse de edificaciones existentes, nos centraremos en el mantenimiento y uso de las construcciones realizadas.

1. 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 en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características, para nuestro caso, de su uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

2.2.2.1. Seguridad frente al riesgo de caída (SUA 1).

SUA 1 Resbaladizidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
		NORMA	PROY
SUA 1 Resbaladizidad de los suelos	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pendiente < 6%.	1	2
	<input type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras.	2	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%.	2	2
	<input type="checkbox"/> Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras.	3	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas exteriores, garajes y piscinas.	3	3
SUA 1 Discontinuidades en el pavimento		NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/> El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos.	Diferencia de nivel < 6 mm	< 6 mm
	<input checked="" type="checkbox"/> Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm. Excepto para acceso desde espacio exterior.	≤ 25 %	> 25 % en exteriores
	<input type="checkbox"/> Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación.	Ø ≤ 15 mm	-
	<input type="checkbox"/> Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación.	≥ 800 mm	NP
	<input type="checkbox"/> N° de escalones mínimo en zonas de circulación. Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"><li>En zonas de uso restringido.</li><li>En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>.</li><li>En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1).</li><li>En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.</li><li>En el acceso a un estrado o escenario.</li></ul>	3	-
	<input type="checkbox"/> Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i> ) (figura 2.1).	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	-
SUA 1 Discontinuidades en el pavimento	 <p>Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo</p>		

SUA 1 Desniveles

**Protección de los desniveles:**

<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 550$ mm.
<input checked="" type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público.	para $h \leq 550$ mm. Dif. táctil $\geq 250$ mm. del borde.

**Características de las barreras de protección:**

Altura de la barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Diferencias de cotas $\leq 6$ m.	$\geq 900$ mm.	$> 900$ mm
<input type="checkbox"/> Resto de los casos.	$\geq 1100$ mm.	-
<input type="checkbox"/> Huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	$\geq 900$ mm.	-

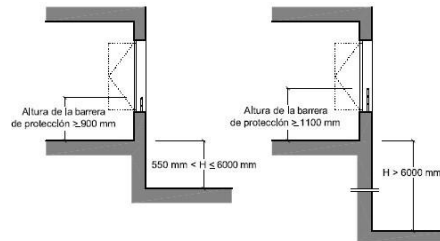
**Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico):**

Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección  
(Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

	NORMA	PROYECTO
<b>Características constructivas de las barreras de protección:</b>	No serán escalables	
<input type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible ( $H_a$ ).	$200 \geq H_a \leq 700$ mm.	-
<input type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm.	-
<input type="checkbox"/> Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 50$ mm.	-

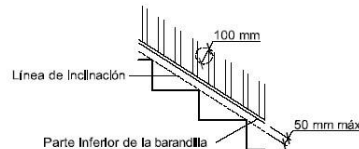


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

SUA 1 Escaleras y rampas

**Escaleras de uso restringido:**

<input type="checkbox"/> Escalera de trazado lineal.		
	NORMA	PROYECTO
Ancho del tramo	$\geq 800$ mm	-
Altura de la contrahuella	$\leq 200$ mm	-
Ancho de la huella	$\geq 220$ mm	-
<input type="checkbox"/> Escalera de trazado curvo	ver CTE DB-SU 1.4	-
<input type="checkbox"/> Mesetas partidas con peldaños a 45°.		

- ☐
- Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico).

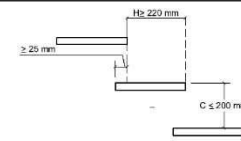


Figura 4.1 Escalones sin tabica

**Escaleras de uso general: peldaños.**

- ☐
- tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
huella	$\geq 280 \text{ mm}$	- mm
contrahuella	$130 \geq H \leq 185 \text{ mm}$	- mm
se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	- mm

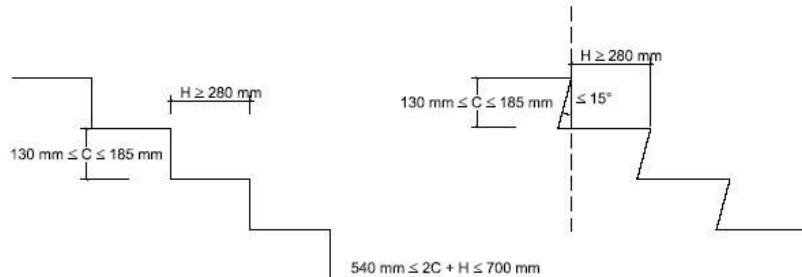


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

- ☐
- escalera con trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
huella	$H \geq 170 \text{ mm}$ en el lado más estrecho	-
	$H \leq 440 \text{ mm}$ en el lado más ancho	-

SUA 1 Escaleras y rampas

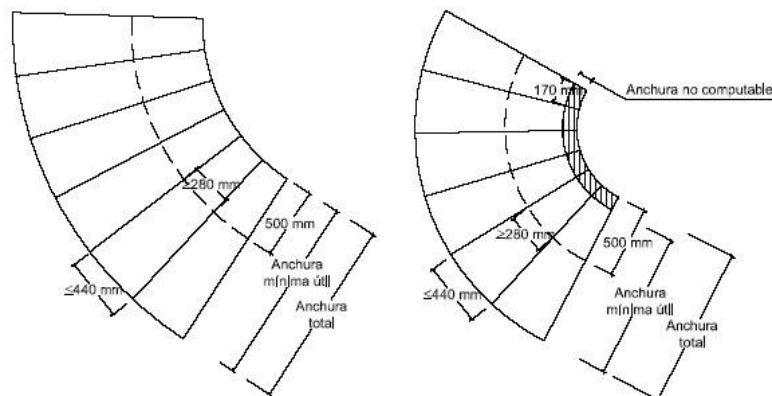


Figura 4.3 Escalera con trazado curvo.

- ☐
- escaleras de evacuación ascendente

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo  $\leq 15^\circ$  con la vertical)tendrán tabica  
carecerán de bocel

- ☐
- escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite

sin tabica  
con bocel**Escaleras de uso general: Tramos.**

	CTE	PROY
<input type="checkbox"/> Número máximo de peldaños por tramo	30	-
<input type="checkbox"/> Altura máxima a salvar por cada tramo	$\leq 3,20$ m	-
<input type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		-
<input type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		-
<input type="checkbox"/> En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera),	El radio será constante	-
<input type="checkbox"/> En tramos mixtos	la huella medida en el tramo curvo $\geq$ huella en las partes rectas	-

**Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)**

<input type="checkbox"/> comercial y pública concurrencia	1200 mm	-
<input type="checkbox"/> otros	1000 mm	-

**Escaleras de uso general: Mesetas.**

- ☐
- entre tramos de una escalera con la misma dirección:

Anchura de las mesetas dispuestas	$\geq$ anchura escalera	-
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\geq 1.000$ mm	-

- ☐
- entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)

Anchura de las mesetas	$\geq$ ancho escalera	-
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\geq 1.000$ mm	-

SUA 1 Escaleras y rampas

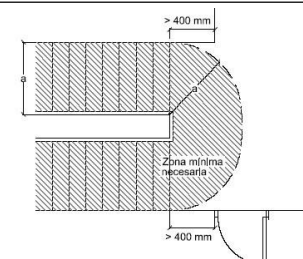


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

**Escaleras de uso general: Pasamanos.**

Pasamanos continuo:

<input type="checkbox"/> en un lado de la escalera	Cuando salven altura $\geq 550$ mm
<input type="checkbox"/> en ambos lados de la escalera	Cuando ancho $\geq 1.200$ mm o estén previstas para P.M.R.

## SUA 1 Escaleras y rampas

Pasamanos intermedios:

<input type="checkbox"/>	Se dispondrán para ancho del tramo	$\geq 2.400 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Separación de pasamanos intermedios	$\leq 2.400 \text{ mm}$	-

<input type="checkbox"/>	Altura del pasamanos	$900 \text{ mm} \leq H \leq 1.100 \text{ mm}$	1000 mm
--------------------------	----------------------	---	---------

Configuración del pasamanos:

será firme y fácil de asir			
<input type="checkbox"/>	separación del paramento vertical	$\geq 40 \text{ mm}$	-
el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano			

**Rampas**

<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente:	CTE	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	rampa estándar	$6\% < p < 12\%$	P = 6 %
<input checked="" type="checkbox"/>	usuario silla ruedas (PMR)	$l < 3 \text{ m}, p \leq 10\%$ $l < 6 \text{ m}, p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$	P = 6 %
<input type="checkbox"/>	circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas	$p \leq 18\%$	-

**Tramos:**

<input checked="" type="checkbox"/>	longitud del tramo:		
<input checked="" type="checkbox"/>	rampa estándar	$l \leq 15,00 \text{ m}$	L = 8,5 m
<input checked="" type="checkbox"/>	usuario silla ruedas	$l \leq 9,00 \text{ m}$	L = 8,5 m

ancho del tramo:  
ancho libre de obstáculos  
ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección

ancho en función de DB-SI	
---------------------------	--

<input checked="" type="checkbox"/>	rampa estándar:		
<input checked="" type="checkbox"/>	ancho mínimo	$a \geq 1,00 \text{ m}$	a = 1,5 m

<input checked="" type="checkbox"/>	usuario silla de ruedas		
<input checked="" type="checkbox"/>	ancho mínimo	$a \geq 1200 \text{ mm}$	a = 1,5 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	tramos rectos	$a \geq 1200 \text{ mm}$	a = 1,5 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	anchura constante	$a \geq 1200 \text{ mm}$	a = 1,5 mm
<input type="checkbox"/>	para bordes libres, → elemento de protección lateral	$h = 100 \text{ mm}$	a = -----mm

**Mesetas:**

<input type="checkbox"/>	entre tramos de una misma dirección:		
<input type="checkbox"/>	ancho meseta	$a \geq \text{ancho rampa}$	-----
<input type="checkbox"/>	longitud meseta	$l \geq 1500 \text{ mm}$	L = -----mm

entre tramos con cambio de dirección:

<input type="checkbox"/>	ancho meseta (libre de obstáculos)	$a \geq \text{ancho rampa}$	-
--------------------------	------------------------------------	-----------------------------	---

<input type="checkbox"/>	ancho de puertas y pasillos	$a \leq 1200 \text{ mm}$	-----
<input type="checkbox"/>	distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	$d \geq 400 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/>	distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (PMR)	$d \geq 1500 \text{ mm}$	

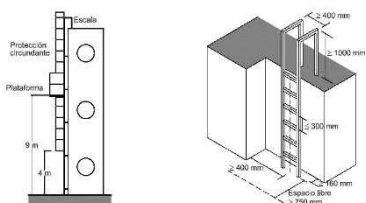
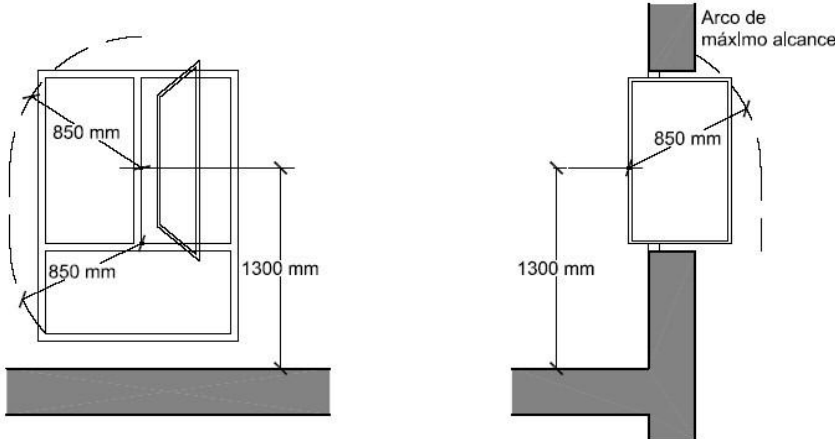
**Pasamanos**

<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo en un lado	desnivel > ----- mm
<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo en un lado (PMR)	desnivel > ----- mm
<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo en ambos lados	$a > 1200 \text{ mm}$

<input type="checkbox"/>	altura pasamanos	$900 \text{ mm} \leq h \leq 1100 \text{ mm}$	H = -----mm
<input type="checkbox"/>	altura pasamanos adicional (PMR)	$650 \text{ mm} \leq h \leq 750 \text{ mm}$	H = --- mm
<input type="checkbox"/>	separación del paramento	$d \geq 40 \text{ mm}$	D = -- mm

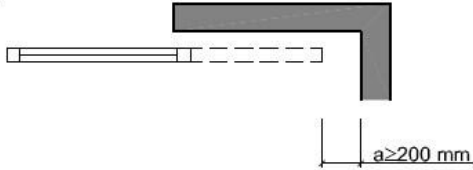
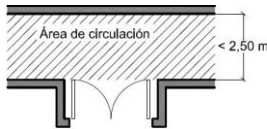
características del pasamanos:

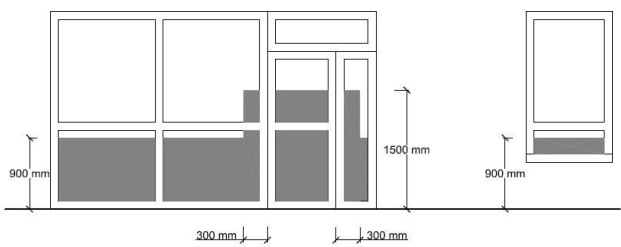
<input type="checkbox"/>	Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir	-
--------------------------	---	---

SUA 1 Escaleras y rampas	<input type="checkbox"/> <b>Escaleras fijas</b>	-
	<input type="checkbox"/> Anchura	$400\text{mm} \leq a \leq 800\text{mm}$
	<input type="checkbox"/> Distancia entre peldaños	$d \leq 300\text{mm}$
	<input type="checkbox"/> espacio libre delante de la escala	$d \geq 750\text{mm}$
	<input type="checkbox"/> Distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo	$d \geq 160\text{mm}$
	<input type="checkbox"/> Espacio libre a ambos lados si no está provisto de jaulas o dispositivos equivalentes	$400\text{mm}$
	protección adicional:	
	<input type="checkbox"/> Prolongación de barandilla por encima del último peldaño (para riesgo de caída por falta de apoyo)	$p \geq 1.000\text{mm}$
	<input type="checkbox"/> Protección circundante.	$h > 4\text{m}$
	<input type="checkbox"/> Plataformas de descanso cada 9 m	$h > 9\text{m}$
 <p>Figura 4.5 Escaleras</p>		
SUA 1 Limpieza de los acristalamientos exteriores	<b>Limpieza de los acristalamientos exteriores:</b>	
	limpieza desde el interior:	
	<input checked="" type="checkbox"/> toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850\text{mm}$ desde algún punto del borde de la zona practicable $h_{\text{max}} \leq 1.300\text{mm}$	CUMPLE
	<input type="checkbox"/> en acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida	-
	 <p>Arco de máximo alcance</p>	
	Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior	
	<input type="checkbox"/> limpieza desde el exterior y situados a $h > 6\text{m}$	-
	<input type="checkbox"/> plataforma de mantenimiento	$a \geq 400\text{mm}$
	<input type="checkbox"/> barrera de protección	$h \geq 1.200\text{mm}$
	<input type="checkbox"/> equipamiento de acceso especial	previsión de instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada



## 2.2.2.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento (SUA 2).

		NORMA	PROYECTO				
SUA 2 Atrapamiento	<input type="checkbox"/> puertas correderas de accionamiento manual (d = distancia hasta objeto fijo más próximo)	d ≥ 200 mm	D > 200 mm				
	elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección		adecuados al tipo de accionamiento				
	 <p><b>Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos</b></p>						
	con elementos fijos		<table border="1"> <thead> <tr> <th>NORMA</th> <th>PROYECTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	NORMA	PROYECTO		
	NORMA	PROYECTO					
	Altura libre de paso en zonas de circulación	<input type="checkbox"/> uso restringido	≥ 2.100 mm	- mm	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	≥ 2.200 mm	2.500 mm
	<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas				≥ 2.000 mm	2.100 mm	
	<input type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación				7	- mm	
	<input type="checkbox"/> Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo				≤ 150 mm	- mm	
<input type="checkbox"/> Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.				elementos fijos			
con elementos practicables							
<input type="checkbox"/> disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)		El barrido de la hoja no invade el pasillo					
<input type="checkbox"/> En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo		por hoja a = - h = - m					
 <p><b>Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación</b></p>							
con elementos frágiles							
<input checked="" type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección		SUA 1, apartado 3.2					
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección		Norma: (UNE EN 2600:2003)					
<input checked="" type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada 0,55 m ≤ ΔH ≤ 12 m		resistencia al impacto nivel 2					
<input checked="" type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada ≥ 12 m		resistencia al impacto nivel 1					
<input checked="" type="checkbox"/> resto de casos		resistencia al impacto nivel 3					
duchas y bañeras:							

	<input checked="" type="checkbox"/> partes vidriadas de puertas y cerramientos	resistencia al impacto nivel 3								
<b>SUA 2 Impacto</b>	áreas con riesgo de impacto									
	 <p style="font-size: small;">Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto</p>									
	Impacto con elementos insuficientemente perceptibles									
	Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas									
	<input type="checkbox"/> señalización:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;"></th><th style="width: 20%;">NORMA</th><th style="width: 40%;">PROYECTO</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: right;">altura inferior:</td><td>850mm &lt; h &lt; 1100mm</td><td style="text-align: center;">-</td></tr> <tr> <td style="text-align: right;">altura superior:</td><td>1500mm &lt; h &lt; 1700mm</td><td style="text-align: center;">-</td></tr> </tbody> </table>		NORMA	PROYECTO	altura inferior:	850mm < h < 1100mm	-	altura superior:	1500mm < h < 1700mm
	NORMA	PROYECTO								
altura inferior:	850mm < h < 1100mm	-								
altura superior:	1500mm < h < 1700mm	-								
<input type="checkbox"/> travesaño situado a la altura inferior	NP									
<input type="checkbox"/> montantes separados a $\geq 600$ mm	NP									

#### 2.2.2.3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (SUA 3).

SUA 3 Aprisionamiento	Riesgo de aprisionamiento en general:			
	<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	Ver anexo accesibilidad	
	<input checked="" type="checkbox"/>	baños y aseos	disponen de desbloqueo desde el exterior	
			NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 150 N	150 N
	usuarios de silla de ruedas:			
	<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	ver anexo accesibilidad	
			NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	≤ 25 N	25 N

#### 2.2.2.4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación insuficiente (SUA 4).

SUA 4 Alumbrado normal en zonas de circulación	Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)				
				NORMA	PROYECTO
	Zona			Iluminancia mínima [lux]	
	Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	No procede
			Resto de zonas	5	La dispuesta en la vía pública
		Para vehículos o mixtas		10	No procede
	Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	No procede
			Resto de zonas	50	50
		Para vehículos o mixtas		50	No procede

factor de uniformidad media

fu  $\geq$  40%

40%

SU4.2 Alumbrado de emergencia

## Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	aparcamientos con S > 100 m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección (extintores).
<input type="checkbox"/>	locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad

## Condiciones de las luminarias

	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	h $\geq$ 2 m	9.50 $\geq$ h $\geq$ 2 m
se dispondrá una luminaria en:	<input checked="" type="checkbox"/> cada puerta de salida <input type="checkbox"/> señalando peligro potencial <input checked="" type="checkbox"/> señalando emplazamiento de equipo de seguridad <input checked="" type="checkbox"/> puertas existentes en los recorridos de evacuación <input type="checkbox"/> escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa <input checked="" type="checkbox"/> en cualquier cambio de nivel <input checked="" type="checkbox"/> en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos	

## Características de la instalación

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5 segundos, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60 segundos.

## Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)

		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq$ 2m	Iluminancia eje central Iluminancia de la banda central	$\geq$ 1 lux $\geq$ 0,5 lux 1 lux 0,5 luxes
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq$ 2m	-
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia máx. y mín	$\leq$ 40:1 40:1
	puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia $\geq$ 5 luxes 5 luxes
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)	Ra $\geq$ 40	Ra= 40

## Iluminación de las señales de seguridad

	NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/> luminancia de cualquier área de color de seguridad	$\geq$ 2 cd/m <sup>2</sup>	3 cd/m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	$\leq$ 10:1	10:1
<input checked="" type="checkbox"/> relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10	$\geq$ 5:1 y $\leq$ 15:1	10:1

<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	→ 5 s	5 s
		100%	→ 60 s	60 s

#### 2.2.2.5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (SUA 5).

SUA 5 situaciones de alta ocupación	Ámbito de aplicación	
	<input type="checkbox"/> Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. <input type="checkbox"/> En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI	No es de aplicación a este proyecto

#### 2.2.2.6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA 6).

En nuestro caso no existen piscinas, pozos ni depósitos.

#### 2.2.2.7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA 7).

No procede en nuestro caso.

#### 2.2.2.8. Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo (SUA 8).

SUA 8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	Procedimiento de verificación	instalación de sistema de protección contra el rayo								
	<input type="checkbox"/> Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible)	si								
	<input checked="" type="checkbox"/> Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible)	no								
	Determinación de Ne									
	Ng [nº impactos/año, km2]	Ae [m2]								
	C1									
	Ne $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$									
	densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m <sup>2</sup> , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado								
	Coeficiente relacionado con el entorno									
	Situación del edificio									
1,5 (Mérida)	6560	<table border="1"> <tr> <td>Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Rodeado de edificios más bajos</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>Aislado</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Aislado sobre una colina o promontorio</td> <td>2</td> </tr> </table>	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5	Rodeado de edificios más bajos	0,75	Aislado	1	Aislado sobre una colina o promontorio	2
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5									
Rodeado de edificios más bajos	0,75									
Aislado	1									
Aislado sobre una colina o promontorio	2									
		Ne = 0.00492								
	Determinación de Na									

<p><b>C<sub>2</sub></b> coeficiente en función del tipo de construcción</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Cubierta metálica</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Cubierta de hormigón</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Cubierta de madera</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 33%;">Estructura metálica</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">0,5</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Estructura de hormigón</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> </tr> <tr> <td>Estructura de madera</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table> <p>Tipo de instalación exigido</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Na</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Ne</td> <td style="width: 25%; text-align: center;"><math>E = 1 - \frac{N_a}{N_e}</math></td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Nivel de protección</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE</p>	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera	Estructura metálica	0,5	1	2	Estructura de hormigón	1	1	2,5	Estructura de madera	2	2,5	3	Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección																	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p><b>C<sub>3</sub></b> contenido del edificio</p> <p><b>C<sub>4</sub></b> uso del edificio</p> <p><b>C<sub>5</sub></b> necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio</p> </div> <div> <p><b>Na</b></p> <math display="block">N_a = \frac{5,5}{2} \frac{C_3}{3} \frac{C_4}{4} \frac{C_5}{5} 10^{-3}</math> </div> </div> <div style="margin-top: 20px; text-align: right;"> <p><b>Na = 0.011</b></p> </div>
Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera																																		
Estructura metálica	0,5	1	2																																	
Estructura de hormigón	1	1	2,5																																	
Estructura de madera	2	2,5	3																																	
Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección																																	

### 2.2.2.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad.

- a) En relación a las condiciones de accesibilidad, se facilita el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura del local a las personas con discapacidad. Se ha tenido en cuenta la normativa específica se analiza en el apartado 4.1. donde se justifica el Reglamento que regula las normas de Accesibilidad en Extremadura.

No obstante, según este apartado se cumplen las condiciones funcionales que corresponden para nuestro caso, es decir:

- La edificación dispone de itinerario accesible que comunica la entrada principal al local con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.
- En relación a la accesibilidad entre plantas del edificio solo existe planta baja a nivel de rasante. Así como no procede justificación de la accesibilidad entre las plantas del edificio.

Y en relación a la dotación de elementos accesibles, lo que nos afecta es a lo siguiente:

#### Servicios higiénicos accesibles:

Se dispone de un aseo adaptado y accesible unisex

#### Mecanismos:

Se dispone pulsadores de alarma con mecanismo accesible y sensores de presencia para alumbrado automático.

- b) En relación a las condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad, con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, para nuestro caso no procede señalar los elementos accesibles.

Por tanto, según lo expuesto nuestro establecimiento cumple con este apartado.

### 2.2.3. Documento básico HR – Protección frente al ruido.

Literalmente, el ámbito de aplicación de este documento indica:

*“Este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:*

- a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;*
- b) los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;*
- c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m<sup>3</sup>, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico;*
- d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo, quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.*

*El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos”.*

Como podemos observar en el apartado d) estarían incluida las obras de modificación o reforma en los edificios existentes. Por tanto, no es de aplicación dicho DB – HR; quedando justificado este punto.

### 2.2.4. Ahorro de energía.

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, 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 uso y mantenimiento para nuestro caso.

El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

#### Sección HE 0: Limitación del consumo energético.

*Esta sección es de aplicación a:*

- a) edificios de nueva construcción;*
- b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:*
  - ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m<sup>2</sup>;*
  - cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m<sup>2</sup>;*
  - reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.*

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- c) *los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;*
- d) *construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;*
- e) *edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;*
- f) *edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.*

No aplicaría esta sección ya que, aunque estamos en el apartado b) el cambio de uso y reformas no afectan a las instalaciones de generación térmica ni a más del 25% de la envolvente porque se quedarán como están o incluso se mejora en parte.

#### **Sección HE 1: Limitación de demanda energética.**

Esta Sección es de aplicación en:

- a) *edificios de nueva construcción;*
- b) *intervenciones en edificios existentes:*
  - *Ampliaciones;*
  - *Cambios de uso;*
  - *Reformas.*

Se excluyen del campo de aplicación:

- a) *los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;*
- b) *construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;*
- c) *edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;*
- d) *edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.*

Estamos en el b), donde la limitación de la demanda energética se mejora al eliminar parte de uno de los huecos, el resto de la envolvente queda inalterable.

#### ☐ **Sección HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.**

Las instalaciones térmicas de las que se dispone en el edificio son apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla en cumplimiento del vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

#### ☐ **Sección HE 3: Eficiencia Energética de las instalaciones de iluminación.**

El edificio que nos ocupa dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permite ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona. Nuestro edificio es de tipo industrial y la superficie del mismo es inferior a los 1000 m<sup>2</sup>, por lo que queda excluido del cumplimiento de esta sección.



☐ **Sección HE 4: Contribución Solar Mínima para ACS.**

No le es de aplicación esta sección por que la demanda total de ACS del edificio (l/d) es inferior a 100.

☐ **Sección HE 5: Contribución Fotovoltaica Mínima de energía eléctrica.**

No le es de aplicación esta sección, ya que en el edificio no se superan los 1000 m<sup>2</sup>.

☐ **Sección HE 6 Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.**

No se dispone de una zona específica destinada a aparcamiento, por tanto, no es de aplicación esta sección.

### **2.2.5. Justificación del cumplimiento del DB SI (Seguridad en caso de incendio).**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. 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 "Seguridad en caso de incendio".

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio.

#### **2.2.5.1. Criterios generales de aplicación.**

A los edificios, establecimientos o zonas de uso sanitario o asistencial de carácter ambulatorio se les debe aplicar las condiciones particulares del uso Administrativo.

En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB.

La reforma altera la ocupación/distribución con respecto a los elementos de evacuación, por lo que la aplicación de este DB afectará también a éstos. Los cambios en la distribución de ocupantes se tendrá en cuenta cuando éstos conlleven un incremento del riesgo respecto a la distribución inicial, como es nuestro caso, ya que mediante la nueva distribución conlleva longitudes de recorridos más desfavorables. En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.

#### **2.2.5.2. Exigencia básica SI 1 – Propagación interior.**

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

##### **Compartimentación de sectores de incendio.**

Los edificios y establecimiento se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta sección, mediante elementos separadores cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta sección.

El establecimiento que nos ocupa constituye un único sector de incendio ya que la superficie construida es menor de 2500 m<sup>2</sup> para uso administrativo. No es necesario compartimentación interior.

Las paredes separadoras con el resto de locales poseen una resistencia al fuego, para uso administrativo, superior a EI-60 en plantas sobre rasante con  $h \leq 15$  metros. Para nuestro caso, las paredes medianeras están formadas por ladrillo perforado con enfoscado por la cara expuesta, con un espesor total  $\geq 110$  m.m. con una EI-180. Por tanto, cumplimos.

### Locales y zonas de riesgo especial.

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1.

Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como cuadros generales y contadores de electricidad, que es el caso que nos aplica, se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

Atendiendo a la tabla 2.1. se identifica la zona del cuadro general de mando y protección, ubicada en el cuarto de limpieza – almacén, con una clasificación de riesgo bajo.

En cuanto a los almacenes, el volumen que disponemos para el que existe, es de unos  $16,72 \text{ m}^3$ , aproximadamente, por lo que no será considerado de especial riesgo.

La estructura está forrada de paneles de pladur y/o protegida con fábrica de ladrillo + enlucido con yeso. Conseguimos así una resistencia al fuego  $> R 90$  para la estructura portante. El resto de paredes y techo, es el propio forjado más el falso techo de escayola, consiguiendo una resistencia al fuego en paredes y techos  $> EI 90$ .

En relación a la puerta del cuadro general de mando y protección, no es necesario que cumpla las condiciones de EI<sub>2</sub> 45-C5; y el recorrido hasta la salida es inferior a 25 metros según podemos observar en la documentación gráfica.

Por tanto, cumplimos este apartado.

### Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendio.

No es de aplicación al haber un sólo sector de incendio y no haber compartimentación.

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

Los elementos constructivos cumplirán las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 del DB SI 1.

Situación del elemento	Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos. Revestimientos			
	De techos y paredes		De suelo	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas ocupables del edificio	C-s2, d0	C-s2, d0	E <sub>FL</sub>	E <sub>FL</sub>

En el techo tenemos falso techo de escayola, en paredes guarnecido de yeso y en suelos solado de gres porcelánico en todo el local.

Por tanto, cumplimos con las prescripciones de la norma.

### 2.2.5.3. Exigencia básica SI 2 – Propagación exterior.

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

#### Medianerías y fachadas.

Las medianerías y fachadas no se modificarán. Según este apartado, los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI-120. Las paredes separadoras con el resto de locales poseen una resistencia al fuego, para uso administrativo, superior a EI-120 en plantas sobre rasante con  $h \leq 15$  metros. Para nuestro caso, las paredes medianeras están formadas por ladrillo perforado enfoscado por la cara expuesta, con un espesor total  $\geq 110$  m.m. con una EI-180. Por tanto, cumplimos.

Las fachadas exteriores están compuestas por ladrillo de cara vista + medio pie de ladrillo perforado + aislamiento de espuma proyectada 4 mm de espesor + tabicón hueco doble + enfoscado interior de muro + guarnecido y enlucido, con un espesor total  $\geq 200$  m.m. por lo que la resistencia al fuego resulta como mínimo REI-240 > EI-120. Por tanto, cumplimos.

### 2.2.5.4. Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes.

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

#### Cálculo de la ocupación.

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del DB SI 3, en función de la superficie útil de cada zona y el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Planta	Recinto, zona, sector	Uso previsto	Superficie útil (m <sup>2</sup> )	Densidad ocupación (m <sup>2</sup> /pers.)	Ocupación (pers.)
BAJA	Gimnasio	Administrativo	135,54 m <sup>2</sup>	10	14
	Vestuario + aseo personal	Cualquiera	4,97 m <sup>2</sup>	0	0
	Aseo unisex pacientes	Cualquiera	2,71 m <sup>2</sup>	3	1
	Almacén – cuarto de limpieza	Cualquiera	4,75 m <sup>2</sup>	40	1
	Aseo unisex adaptado pacientes	Cualquiera	5,09 m <sup>2</sup>	3	2
	Pasillo	Administrativo	9,08 m <sup>2</sup>	2	5
	Vestuario pacientes 1	Cualquiera	1,42 m <sup>2</sup>	3	1
	Vestuario pacientes 2	Cualquiera	1,42 m <sup>2</sup>	3	1
	Hidroterapia	Administrativo	7,18 m <sup>2</sup>	10	2
	Vestíbulo	Administrativo	6,90 m <sup>2</sup>	2	3
	Box 01	Administrativo	6,07 m <sup>2</sup>	10	1
	Box 02	Administrativo	5,83 m <sup>2</sup>	10	1
	Box 03 – Laser	Administrativo	6,64 m <sup>2</sup>	10	1

Sumando, resulta que la ocupación total en el gimnasio sería de 33 personas.

### Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

En la tabla 3.1 del DB SI 3 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas. El establecimiento puede tener una única salida ya que la ocupación no excede de 100 personas.

El recorrido de evacuación más desfavorable se encuentra desde el fondo del gimnasio o desde el fondo del pasillo, con un recorrido máximo de 15 metros, aproximadamente.

### Dimensionados de los medios de evacuación.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1. del DB SI 3.

El dimensionado de las puertas y paso de los recintos del establecimiento comercial será:

Recinto, planta, sector	Ocupación máxima (pers.)	Número de salidas		Anchuras de salida (m)	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Planta Baja	33	1	1	≥ 0,80	1,35

Las puertas y pasos cumplen la condición de:  $A \geq P/200 \geq 0.80$  m. Los pasillos cumplen la condición de:  $A \geq P/200 \geq 1,00$  m.

### Puertas situadas en recorridos de evacuación.

La puerta prevista como salida de planta es abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre no actuará mientras haya actividad en el local, permaneciendo abierta, es de doble hoja con una anchura por hoja de 0,90 m. Abre en el sentido contrario a la evacuación ya que la ocupación prevista es inferior a 50 personas.

La puerta previa al gimnasio ubicada en el vestíbulo será automática de corredera. Esta puerta dispondrá de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá la siguiente condición, excepto en posición de cerrado seguro: Que abra y mantenga la puerta abierta. Por todo ello, cumplimos norma.

### Señalización de los medios de evacuación.

Se utilizan las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- La salida del edificio llevará una señal con el rótulo de "SALIDA".
- El establecimiento dispondrá de señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Para nuestro caso quedará señalizada la salida en la sala de espera.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas. No es nuestro caso.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Serán fotoluminiscentes por lo que cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

#### Alumbrado de emergencia:

El establecimiento dispone de instalación de alumbrado de emergencia de las salidas y vías de evacuación. Este alumbrado actuará cuando exista un fallo del alumbrado general. Solamente será alimentado por fuentes propias de energía sean o no exclusivas para dicho alumbrado, pero no por fuente de suministro exterior. Cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o por aparatos autónomos automáticos, se podrá utilizar un suministro exterior para proceder a su carga.

El alumbrado de emergencia funcionará como mínimo una hora, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación adecuada, es decir, en rutas de evacuación, el alumbrado 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. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de emergencia estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo de los alumbrados generales o cuando la tensión de éstos baje al menos del 70 por 100 de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia se instalará en los locales y dependencias que se indican y siempre en salidas y en las señales indicadoras de éstas. En los locales donde se encuentren cuadros de mando y protección, así como sus accesos estarán provistos de alumbrado de emergencia.

El alumbrado de emergencia se efectuará con aparatos autónomos de emergencia a razón de 0'5 w/m<sup>2</sup> ó 5 lm/m<sup>2</sup> en lámparas LED, repartidos en la forma que puede observarse en la documentación gráfica y atendiendo a las diferentes dependencias del local en la forma siguiente:

CUADRO CALCULO ALUMBRADO DE SEGURIDAD					EQUIPOS A INSTALAR
ZONA	Superficie	Eficacia lm/m <sup>2</sup>	Flujo luminoso	Nº	Flujo lúmenes mínimo
Gimnasio	135,54 m <sup>2</sup>	5	677,70	5	150
Vestuario + aseo personal	4,97 m <sup>2</sup>	5	24,85	1	30
Aseo unisex pacientes	2,71 m <sup>2</sup>	5	13,55	1	30
Almacén – cuarto de limpieza	4,75 m <sup>2</sup>	5	23,75	1	30
Aseo unisex adaptado pacientes	5,09 m <sup>2</sup>	5	25,45	1	30
Pasillo	9,08 m <sup>2</sup>	5	45,40	1	60
Vestuario pacientes 1	1,42 m <sup>2</sup>	5	7,10	1	30
Vestuario pacientes 2	1,42 m <sup>2</sup>	5	7,10	4	30
Hidroterapia	7,18 m <sup>2</sup>	5	35,90	1	60
Vestíbulo	6,90 m <sup>2</sup>	5	34,50	1	60
Box 01	6,07 m <sup>2</sup>	5	30,35	1	60
Box 02	5,83 m <sup>2</sup>	5	29,15	1	30
Box 03 – Laser	6,64 m <sup>2</sup>	5	33,20	1	60

#### **2.2.5.5. Exigencia básica SI 4 – Instalaciones de protección contra incendios.**

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.



### **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 la sección SI 4, en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.

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" (RD. 513/2017), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

Para nuestro caso, las instalaciones de protección contra incendios consistirán en:

- ☐ Extintores portátiles de eficacia 21A-113B cada 15 metros desde todo origen de evacuación. ~~En~~ dispuestos en el local en número suficiente para que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m. Serán de polvo seco con presión incorporada de 6 Kg pintado y serigrafiado con indicaciones de uso, provistos de herrajes de fijación, manómetro de comprobación, pasador de seguro palanca de descarga y manguera difusora para dirigir el chorro. Su situación es la reflejada en la documentación gráfica. El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio a ser posible próximos a las salidas de evacuación y sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede comprendida entre 0,8 metros y 1,2 metros sobre el suelo.

Para nuestro caso, necesitamos 2 extintores, de 6 kg de polvo ABC con eficacia mínima de 21A-113B. Colocaremos un tercero de 5 kg de CO<sub>2</sub> próximo al cuadro eléctrico.

- ☐ Bocas de incendio equipadas: No son necesarias, las zonas de riesgo especial existentes no ~~se~~ clasificadas como ALTO y la superficie construida no excede de 2000 m<sup>2</sup>.
- ☐ Hidrantes exteriores: No procede.
- ☐ Instalación automática de extinción: No procede. Superficie contruida inferior a 2000 m<sup>2</sup>.
- ☐ Sistema de alarma: No procede. Superficie contruida inferior a 1000 m<sup>2</sup>.

### **Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.**

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (para nuestro caso extintores) estarán señalizados mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Serán fotoluminiscentes, por lo que cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

#### **2.2.5.6. Exigencia básica SI 5 – Intervención de los bomberos.**

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios. Se cumple con esta sección aunque no es de aplicación, ya que nuestro local se encuentra en planta baja y la calle de acceso dispone de una anchura libre superior a 3,5 metros, resultando accesible por la fachada de la Avda. Constitución, o bien por la Calle Hernando de Soto.

#### **2.2.5.7. Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura.**

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 ó 3.2 de esta sección SI 6, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- b) Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Según la tabla 3.1, la resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales para uso administrativo y altura de evacuación menor de 15 metros, tiene que ser como mínimo de R 60, según hemos indicado anterior, la estructura del edificio dispone de una  $R > 60$ .

Por todo ello, cumplimos con este apartado.

### 2.2.6. Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

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

Este documento se aplica, a 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 Reglamento de Instalación Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas (IT). Por tanto, para nuestro caso justificaremos el cumplimiento de la calidad del aire interior según las condiciones establecidas en el RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias.

### 2.2.7. Instalación de climatización y ventilación. Justificación del R.I.T.E.

Se dispone de una instalación térmica para un local de uso administrativo situado en planta baja de un edificio de viviendas. Se pretende justificar la calidad del aire interior.

La distribución en planta es la que hemos descrito en el apartado 1.6. de esta memoria, así como puede observarse con mayores detalles en la documentación gráfica que se adjunta.

La altura libre del local, desde el suelo terminado hasta el forjado de la primera planta es de 3,50 metros, aproximadamente. Los falsos techos disponen de una altura libre de 3,05 y 2,82 metros según la zona.

Toda la estructura del local es a base de pilares de hormigón y forjados unidireccionales formados por viguetas y bovedillas.

Dentro de las actuaciones de este proyecto está previsto no actuar sobre la envolvente existente, a excepción de uno de los huecos en fachada sur que será sustituida la carpintería por un paramento de obra.

La instalación de climatización será la existente y solo se actuará en la distribución de algún difusor de impulsión. Esta instalación tiene una potencia inferior a los 70 kW y fue legalizada en su día para otra actividad y titular.

De los equipos conocemos que se instalan cuatro unidades exteriores marca CARRIER, con una potencia en refrigeración de 9,8 kW y de 9,2 kW en calefacción

Si sumamos las potencias térmicas de cada equipo a instalar tenemos una potencia térmica total de:

$$\text{POTENCIA EN REFRIGERACIÓN} = 9,4 \times 4 = 39,2 \text{ kW} < 70 \text{ kW.}$$

$$\text{POTENCIA EN CALEFACCIÓN} = 9,2 \times 4 = 36,8 \text{ kW} < 70 \text{ kW.}$$

### 2.2.7.1. Calidad del aire interior.

Según el RITE-2007 tenemos que disponer de un sistema de ventilación para aportar 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.

El caudal de aire de ventilación se obtiene en función del uso del local, de su superficie y del número de ocupantes, aplicando la tabla 1.4.2.1. de la IT 1.1.4.2.3. "Caudal mínimo del aire exterior de ventilación" del RITE, y de la norma UNE-EN 13779 "Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos".

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) 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).

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar la categoría de calidad descrita se determinará mediante el método indirecto de caudal de aire por persona, en el que se establecen las siguientes condiciones:

Categoría	dm <sup>3</sup> /s
IDA 1	20
<b>IDA 2</b>	<b>12,5</b>
IDA 3	8
IDA 4	5

La cantidad de aire exterior de ventilación utilizada se introducirá filtrado acorde a las características de filtración mínimas a emplear, esto es, en función de la calidad del aire exterior (ODA).

Por la ubicación en la que se encuentra el local, se tomará como referencia el aire puro que se ensucia de forma temporal, ODA 1, en función del cual y de las características del aire interior necesario (IDA 2) se establecen las siguientes necesidades de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	<b>IDA 2</b>	IDA 3	IDA 4
<b>ODA 1</b>	F9	<b>F8</b>	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7 + GF (2) + F9	F7 + GF + F9	F5 + F7	F5 + F6

Se instalarán como mínimo filtros de clase F8 para la retención de polvo fino con una eficacia media ( $E_m$ ) con partículas de  $0,4 \mu m$  entre  $90 \leq E_m < 95 \%$ . Dichos filtros serán sustituidos según el nivel de suciedad indicado por la pérdida de presión final ( $450 P_a$ ), por razones higiénicas o en el caso de los filtros de la primera sección, los cuales no deben ser usados más de un año o unas 2.000 horas. El resto de filtros no deberán ser utilizados durante más de dos años.

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como para alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán a la entrada del aire exterior, así como en la entrada del aire de retorno.

Los prefiltros serán de clase F6 para la retención de polvo fino con una eficacia media ( $E_m$ ) con partículas de  $0,4 \mu m$  entre  $60 \leq E_m < 65 \%$  con una pérdida de presión final de  $450 P_a$ .

#### **2.2.7.2. Aire de extracción.**

En función del uso del local, el aire de extracción se clasifica para nuestro caso en las siguientes categorías:

- a) 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 los usos que nos afectan: oficinas, salas de reuniones y pasillos.
- b) AE2 (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 los usos que nos afectan: aseos, vestuarios y almacenes.

El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de  $2 \text{ dm}^3/\text{s}$  por  $\text{m}^2$  de superficie en planta.

Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.

El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

Cuando se mezclen aires de extracción de diferentes categorías el conjunto tendrá la categoría del más desfavorable; si las extracciones se realizan de manera independiente, la expulsión hacia el exterior del aire de las categorías AE3 y AE4 no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE1 y AE2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

#### **2.2.7.3. Exigencia de higiene: Aperturas de servicio para limpieza de conductos.**

Las redes de conductos estarán equipadas de 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 tienen que ser desmontables y tener una apertura de acceso o una sección desmontable 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.

#### **2.2.7.4. Calidad del ambiente acústico.**

Se toman las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados a continuación para uso administrativo y oficinas para el día de  $45 \text{ dBA}$ .

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones se aislarán de los elementos estructurales del edificio según indica la instrucción UNE 100153.

#### **2.2.7.5. Control de las instalación: eficiencia energética.**

Las instalaciones térmicas que disponemos están dotadas de un sistema de control automático para que puedan mantenerse en los locales las condiciones térmicohigrométricas previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. El sistema de control consiste en un mando cableado para cada máquina.

Cada sistema está equipado con elementos de autorregulación que actúan separadamente la temperatura ambiente para cada espacio, permitiendo:

- a) Adaptar de forma automática la potencia calorífica en función de la temperatura interior;

b) Adaptar la regulación de la potencia calorífica en cada espacio interior (o zona), con arreglo a los parámetros de calefacción del espacio interior (o zona) en cuestión.

No se utilizará un control de tipo todo-nada.

#### 2.2.7.6. Control de las condiciones termo-higrométricas.

El sistema de climatización existente está diseñado para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termo-higrométrico. Para ello se disponen de termostatos ambientes. De acuerdo con la capacidad del sistema de climatización para controlar la temperatura y la humedad relativa de los locales, el sistema de control se clasifica en las categorías indicadas de la tabla 2.4.3.1:

Categoría	Ventilación	Calentamiento	Refrigeración	Humidificación	Deshumidificación
THM-C 0	x	–	–	–	–
THM-C 1	x	x	–	–	–
THM-C 2	x	x	–	x	–
THM-C 3	x	x	x	–	(x)
THM-C 4	x	x	x	x	(x)
THM-C 5	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.

El equipamiento mínimo de los aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa para nuestro caso es del tipo THM-C3, que supone: Variación de la temperatura del fluido portador (en nuestro caso sería aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente, 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.

#### 2.2.7.7. Control de la calidad de aire interior.

El sistema de ventilación y climatización existente controla el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interior. En la tabla 2.4.3.2. del RITE se indican los tipos y categorías de controles que existen. A continuación reproducimos dicha tabla e indicaremos cual hemos decidido instalar para nuestro caso.

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 (CO <sub>2</sub> o VOCs).

El sistema que disponemos puede controlar la calidad del aire interior por los sistemas IDA-C3 e IDA-C6.

#### 2.2.7.8. Recuperación de energía.

Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia útil nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior. Para nuestro caso no nos aplica, ya que la potencia útil nominal es menor que 70 kW.



Por otra parte, en los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a  $0,28 \text{ m}^3/\text{s}$ , de acuerdo con lo establecido en el reglamento de diseño ecológico para las unidades de ventilación, se recuperará la energía del aire expulsado.

Las unidades de ventilación bidireccionales, o los componentes para ventilación de las unidades de tratamiento de aire de los sistemas todo aire, cumplirán los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico que les sean de aplicación.

Para nuestro caso tenemos que el caudal de ventilación necesario por las zonas a climatizar son:  $12,5 \text{ dm}^3/\text{s}$  por persona  $\times 20$  personas =  $250 \text{ dm}^3/\text{s}$  =  $0,25 \text{ m}^3/\text{s}$ .

La suma del caudal de ventilación para todo el conjunto no supera los  $0,28 \text{ m}^3/\text{s}$ , por lo que no será necesario instalar un recuperador de energía sobre el aire expulsado.

#### **2.2.7.9. Mantenimiento y uso.**

A continuación, se indican las exigencias que deben cumplir las instalaciones térmicas con el fin de asegurar que su funcionamiento, a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente, así como las exigencias establecidas en el proyecto de la instalación final realizada.

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

- a) La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en el apartado IT.3.3. del RITE.
- b) La instalación térmica dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con el apartado IT.3.4. del RITE.
- c) La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado IT.3.5. del RITE.
- d) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según el apartado IT.3.6. del RITE.
- e) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento, según el apartado IT.3.7. del RITE.

#### **2.2.7.10. Limitación de temperaturas.**

Por razones de ahorro energético se limitará las condiciones de temperatura en el interior del establecimiento. Los valores límite de las temperaturas del aire serán:

- a) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a  $21 \text{ }^\circ\text{C}$ , cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.
- b) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a  $26 \text{ }^\circ\text{C}$ , cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.
- c) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Las limitaciones anteriores se aplicarán exclusivamente durante el uso, explotación y mantenimiento de la instalación térmica, por razones de ahorro de energía, con independencia de las condiciones interiores de diseño establecidas en la I.T. 1.1.4.1.2 del RITE o en la reglamentación que le hubiera sido de aplicación en el momento del diseño de la instalación térmica.

Cuando no sea preciso aportar energía para el calentamiento o enfriamiento del aire los valores se registrarán exclusivamente por criterios de confort.

Las limitaciones de temperatura de los apartados a) y b), se entenderán sin perjuicio de lo establecido en el anexo III del Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

#### **2.2.7.11. Información sobre temperatura y humedad.**

La temperatura del aire y la humedad relativa registradas en cada momento y las que debería tener, según el apartado anterior, se visualizarán mediante un dispositivo adecuado, situado en un sitio visible y frecuentado por las personas que utilizan el recinto, prioritariamente en los vestíbulos de acceso y con unas dimensiones mínimas de 297 x 420 mm (DIN A3) y una exactitud de medida de  $\pm 0,5$  °C. Este dispositivo será obligatorio en los recintos destinados al uso administrativo cuya superficie sea superior a 1.000 m<sup>2</sup>. Por tanto, no aplica para nuestro caso, pero se indicará mediante carteles informativos las condiciones de temperatura y humedad límites que se establecen en el apartado anterior.

#### **2.2.7.12. Apertura de puertas.**

Local con acceso desde la calle a través del vestíbulo. Se dispone de sistema de cierre de puertas automático, con el fin de impedir que éstas permanezcan abiertas permanentemente, evitando el consiguiente despilfarro energético por las pérdidas de energía al exterior.

#### **2.2.7.13. Inspección:**

El titular de la instalación tendrá que suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora autorizada, de acuerdo con el artículo 26 apartados b) y c) del RITE, estando obligado a realizar una verificación periódica una vez durante la temporada de verano y otra durante el invierno, que la empresa mantenedora autorizada de la instalación térmica documentará en el Registro de las operaciones de mantenimiento de la instalación.

A efectos de estas verificaciones e inspecciones se considerará que un recinto cumple con la limitación de temperatura cuando la temperatura media del recinto no supere en  $\pm 1$  °C, los límites de temperatura que se indicaron anteriormente. La medición se realizará cumpliendo los siguientes requisitos:

- a) Se realizará como mínimo una medición de la temperatura del aire cada 100 m<sup>2</sup> de superficie.
- b) La medición se realizará a una altura de 1,7 m del suelo.
- c) Se tratará de que el mayor número de medidas coincida con la situación de los puestos de trabajo. En el caso de recintos no permanentemente ocupados la medición se realizará en el centro del recinto, si se realiza una única medición.
- d) La exactitud del instrumento de medida será como mínimo de  $\pm 0,5$  °C.

#### **2.2.7.14. Inspección periódicas.**

Se establece las exigencias técnicas y procedimientos a seguir en las inspecciones a efectuar en las instalaciones térmicas objeto del RITE. Para las instalaciones de aire acondicionado y ventilación, serán inspeccionadas periódicamente los sistemas que cuenten con generadores de frío de potencia útil nominal instalada igual o mayor que 70 kW. Por tanto no nos afectaría en nuestro establecimiento. Y tampoco la inspección completa por los mismos motivos.

### **2.3. Justificación del Reglamento de accesibilidad Comunidad de Extremadura.**

A continuación vamos a justificar el cumplimiento del Decreto 135/2018 por el que se aprueba el Reglamento que regula las normas de accesibilidad universal en la edificación, espacios públicos urbanizados, espacios públicos naturales y transporte en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Según el artículo 4 para la justificación de las condiciones de accesibilidad, documentación técnica, esta documentación deberá incorporar como contenido mínimo en materia de accesibilidad lo establecido en los apartados siguientes:

- a) Memoria descriptiva que contendrá justificación pormenorizada del cumplimiento de las determinaciones exigibles en materia de accesibilidad de la actuación, de forma que pueda verificarse su cumplimiento.

En el caso de que no sea posible garantizar el cumplimiento de alguna de las condiciones de accesibilidad, la memoria incluirá, expresamente, justificación técnica de los condicionantes que lo impiden, así como las soluciones alternativas para garantizar el mayor grado de adecuación a los parámetros incumplidos, sin que ello exima del cumplimiento del resto de condiciones exigibles.

- b) En la documentación gráfica, se incluirá la necesaria para representar y definir los espacios, servicios y dotaciones con relevancia en la consecución de las condiciones de accesibilidad.

Como mínimo contará con los planos acotados que representen las áreas e itinerarios peatonales accesibles (acotando anchos de paso, giros, pendientes de rampas, espacios de maniobra y acercamiento, etc.), así como los elementos accesibles (espacios reservados, productos de apoyo, mobiliario y señalización accesible, etc.).

- c) El presupuesto de la actuación contendrá los costes de accesibilidad.

- d) Cuando la documentación técnica incluya estudios de seguridad y salud, planes de emergencia y evacuación o similares, éstos contendrán las especificaciones de accesibilidad exigibles. En caso de que sea exigible que contengan documentación gráfica, memoria y/o presupuesto, se reflejarán dichas especificaciones en los mismos.

### **2.3.1. Memoria descriptiva.**

A continuación, exponemos la justificación pormenorizada del cumplimiento de cada artículo que afecta a nuestro establecimiento en materia de accesibilidad, de forma que se verifica su cumplimiento:

## **TÍTULO III SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN.**

### **Artículo 14. Disposiciones generales.**

Todos los sistemas de señalización y comunicación a disposición de las personas, incorpora los criterios de accesibilidad universal a fin de garantizar el acceso y comprensión de la información y comunicación básica y esencial.

En todo itinerario accesible se dispone de acceso a la información necesaria para orientarse de manera eficaz durante todo el recorrido y poder localizar, comprender y utilizar los distintos espacios y servicios a disposición del público.

### **Artículo 15. Medios para la comunicación no interactiva.**

La comunicación no interactiva es visual, de forma que permita al usuario obtener y comprender toda la información necesaria para el uso del entorno, independientemente de su discapacidad. La información se transmite de forma clara, sencilla y sin ambigüedades. Cuando se utilizan pictogramas para transmitir información, corresponden con símbolos estandarizados, universalmente reconocidos y de fácil interpretación.

No existen medios que aporten la información por manipulación a través de pulsadores, botoneras, teclados, ranuras de inserción de tarjetas o monedas y dispositivos similares. Los elementos para la información como señales en forma de panel u otros medios de comunicación gráficos y escritos, soportes audiovisuales, señales luminosas, acústicas y táctiles cumplen los siguientes requisitos:

- a) Se sitúan en lugares bien iluminados a cualquier hora, evitando sombras y reflejos.
- b) Se evitan obstáculos, cristales u otros elementos que dificulten la aproximación o impidan su fácil lectura.

- c) No se ubican en planos horizontales.
- d) No existen rótulos que contengan señalización en braille y altorrelieve.

#### **Artículo 16. Medios para la comunicación interactiva.**

No aplica ya que no se disponen medios para la comunicación interactiva.

#### **Artículo 17. Señales luminosas, sonoras y táctiles.**

No aplica ya que no se disponen de señales luminosas, sonoras ni táctiles.

#### **Artículo 18. Señalización.**

1. La señalización es clara y concisa, evitando la excesiva acumulación de símbolos e indicaciones en un mismo elemento o zona.
2. La distancia entre elementos informativos de guía y orientación, y el espacio o servicio hacia el que dirigen, o entre los elementos informativos que guíen hasta un mismo espacio o servicio es tal que, en todo momento, están dentro del campo visual, de forma que se evita la desorientación, y la información suministrada resulta fácil de recordar para las personas con dificultades cognitivas.

### **TÍTULO IV ACCESIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN.**

#### **CAPÍTULO I Disposiciones generales.**

##### **Artículo 21. Ámbito de aplicación.**

Las disposiciones contenidas en este Título serán de obligatoria aplicación en:

- a) Edificios y establecimientos de uso público, tanto de titularidad pública como de titularidad privada. Sería nuestro caso.
- b) Las zonas comunes de los edificios de uso residencial vivienda. A estos efectos, los usos a considerar serán los definidos por la normativa nacional en materia de accesibilidad.

##### **Artículo 22. Accesibilidad en el exterior del edificio.**

1. El acceso habitual al edificio se realiza mediante itinerario accesible.
2. En el acceso no existen torniquetes, barreras, u otros elementos que obstaculicen el paso.

El acceso al edificio nos decantaremos por disponer de felpudo encastrado en el suelo sin resaltos por encima del pavimento (ver figura siguiente - opción 2).

## ACCESOS A EDIFICIOS.

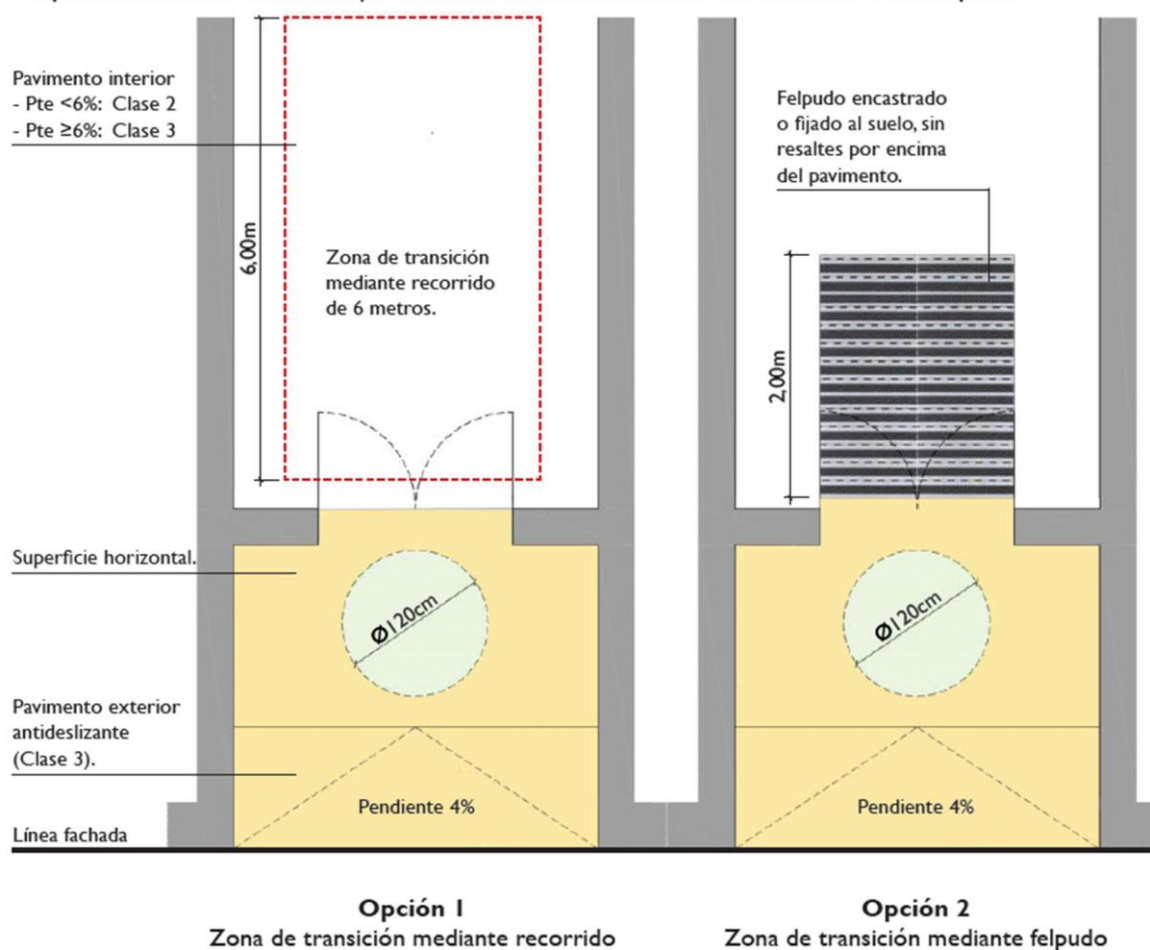
- ¿Por qué es necesaria la zona de transición entre el exterior y el interior?

El objetivo es que en esa zona la suela del calzado pierda humedad de forma progresiva.

- ¿Por qué las longitudes indicadas?

Opción 1. En 6m, el calzado ha ido perdiendo la humedad de la suela.

Opción 2. En 2m, se considera que el calzado ha tenido al menos dos contactos con el felpudo.

**Artículo 23. Accesibilidad entre plantas del edificio.**

El acceso a la planta primera no es de uso público, por lo que no aplica disponer de ascensor.

**CAPÍTULO II Características y dotación de elementos accesibles.****Artículo 24. Puertas en itinerarios accesibles.**

1. Las puertas disponen de una altura mínima de 2 m, su contraste cromático con el entorno es adecuado para facilitar su percepción.
2. Las puertas automáticas permiten que, cuando el usuario lo demande, puedan permanecer abiertas sin necesidad de retención manual. Disponen además de células detectoras de presencia, y en caso de fallo del suministro eléctrico permiten que queden abiertas de forma manual.
3. No se disponen de puertas cortavientos. No aplica.



#### **Artículo 25. Escaleras.**

No aplica porque no es de uso público.

#### **Artículo 26. Rampas en itinerarios accesibles.**

Las rampas en itinerarios accesibles cumplirán las siguientes condiciones:

1. Pendientes: No se permiten cambios de pendiente entre los tramos de una misma rampa. Se considerarán rampas consecutivas sólo en el caso de que exista una utilización específica del espacio en la meseta intermedia (caso de existencia de puertas, meseta compartida con escaleras, etc). Cumplimos.
2. Mesetas: Tanto las mesetas intermedias de una rampa, como la superficie horizontal de 1.20 m al principio y final de la misma, podrán disponer de una pendiente máxima del 2 %. Cumplimos.
3. Pasamanos:
  - a) Los pasamanos estarán colocados a una altura constante, y no serán interrumpidos en los descansillos intermedios, salvo que en éstos concorra otro uso (existencia de puertas, superposición con pasillos o descansillos de rampas y similares). Se prolongarán al menos 30 cm en el comienzo y el final de la rampa. Los extremos de la prolongación horizontal se rematarán uniéndose al paramento o entre sí. En los laterales libres se deberán prolongar hasta el suelo para favorecer su detección por personas usuarias de bastón blanco, así como para evitar enganches. Ofrecerá contraste cromático con el entorno en el que estén ubicados. Existe un itinerario alternativo a la rampa donde no es necesario disponer de pasamanos, además la rampa de acceso es exterior a nuestro local. Cumplimos.
  - b) Tendrán una sección de diseño ergonómico con un ancho de agarre de entre 4.5 y 5 cm de diámetro y ofrecerá contraste cromático con el entorno en el que estén ubicados. Cumplimos.

#### **Artículo 27. Ascensor accesible.**

No aplica porque no se disponen ascensores en el establecimiento.

#### **Artículo 28. Plataformas elevadoras inclinadas.**

No aplica porque no se disponen plataformas elevadoras inclinadas en el establecimiento.

#### **Artículo 29. Servicios higiénicos accesibles.**

El servicio higiénico accesible es UNISEX tanto para los trabajadores, ya que no es una actividad donde acceda público, cumpliendo las siguientes características:

1. Aseo accesible:
  - a) En edificios o locales donde existan varios núcleos de aseos generales, la distribución y ubicación de los aseos accesibles se integrará en los núcleos de aseos generales, y permitirá que el recorrido hasta el aseo accesible no sea discriminatorio por su longitud, tiempos de espera, etc. Cumplimos.
  - b) No se admitirá el uso compartido por ambos sexos en el caso de que el acceso se realice a través de un núcleo de aseos de un sexo determinado. Cumplimos.
  - c) Las cabinas de aseo accesibles incluye un lavabo, aun estando contenidas en un aseo general. Cumplimos.
  - d) Los espacios de transferencia o acercamiento a los diferentes aparatos sanitarios están conectados mediante itinerario accesible con la entrada del aseo. Cumplimos.
  - e) Existe un adecuado contraste entre los aparatos sanitarios y accesorios con el entorno. Cumplimos.

## 2. Vestuarios y probadores accesibles.

De cada 10 unidades o fracción de vestuarios y probadores instalados, al menos uno será accesible. Para nuestro caso el propio aseo accesible, por la actividad a desarrollar servirá de vestuario. Por tanto, cumplimos.

## 3. Aparatos sanitarios:

- Existirán espacios para la transferencia o el acercamiento con una dimensión de 0.80 x 1.20 metros frente al lavabo, a un lado de la ducha, y a ambos lados del inodoro, en uso público. Cumplimos.
- El inodoro dispone de respaldo, que puede ser la cisterna en inodoros de tanque bajo, para facilitar el equilibrio del usuario con discapacidad. Cumplimos.
- En el caso de que existan desagües con rejillas, estarán enrasados con el nivel del pavimento y no presentarán perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1.5 cm de diámetro. Cumplimos.

## 4. Barras de apoyo:

- Siempre que existan urinarios accesibles, estarán equipados con una barra de agarre vertical. No procede para nuestro caso.
- Los vestuarios accesibles deberán incluir barras horizontales a ambos lados del asiento, siendo abatible la del lado de transferencia. Cumplimos.

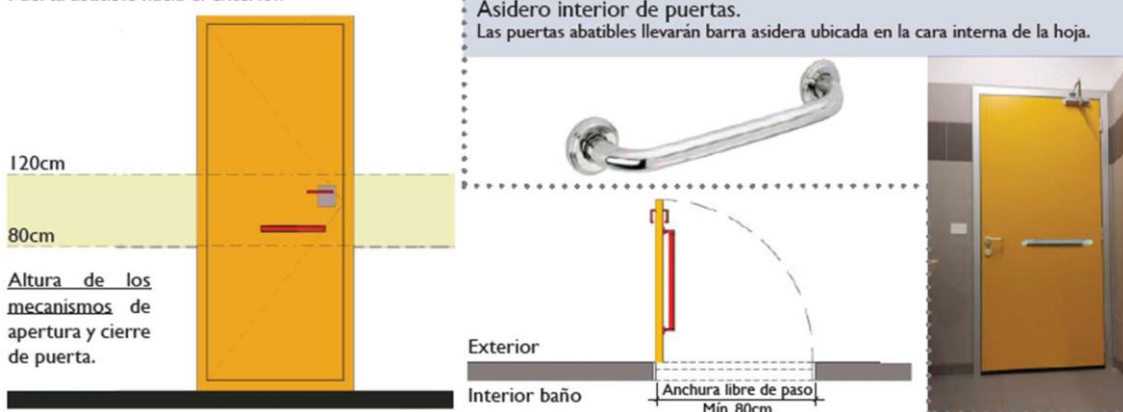
## 5. Mecanismos y accesorios: Los pestillos de las puertas serán ergonómicos y fáciles de accionar por personas con manos poco hábiles por pasador y no mediante giro de la mano. Así mismo, permite su apertura desde el exterior en caso de emergencia. Las puertas son de corredera y de fácil uso y acceso.

## 6. Asientos de apoyo en duchas: Se contará con una silla de ruedas adecuada para su uso en ambientes húmedos a disposición de los usuarios con movilidad reducida.

## 7. Se adjuntan fotografías para mostrar los requisitos del aseo adaptado:

**PUERTAS EN SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES. Apertura de puertas. Puertas abatibles.**

Puerta abatible hacia el exterior.



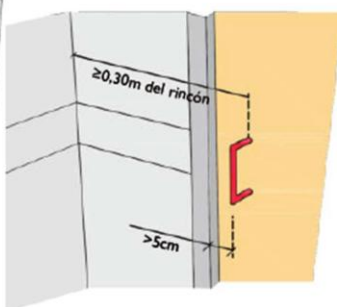
## APERTURA DE PUERTAS.

## Otros requisitos mínimos:

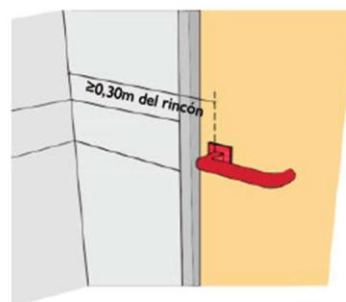
- El diseño de la maneta y tirador permitirá un correcto agarre y accionamiento, por lo que se aconsejan los de forma en U de contornos suaves y fáciles de aprehender.
- En general, todos aquellos de presión o palanca.



## Puertas correderas



## Puertas abatibles



## ERRORES FRECUENTES

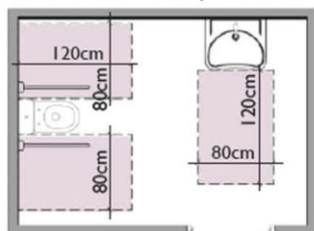
- Mal diseño de manillas, tiradores y pestillos.
- Distancia inadecuada de las manillas de las puertas hasta el rincón.



## ESPACIOS DE TRANSFERENCIAS Y GIROS EN ASEOS.

## Aseo accesible

- Los espacios de transferencia o acercamiento a los diferentes aparatos sanitarios deben estar conectados mediante itinerario accesible con la entrada del aseo.
- En uso público, los espacios de transferencia se dispondrán a ambos lados.
- Los espacios de transferencia permiten al usuario utilizar los aparatos sanitarios correctamente.

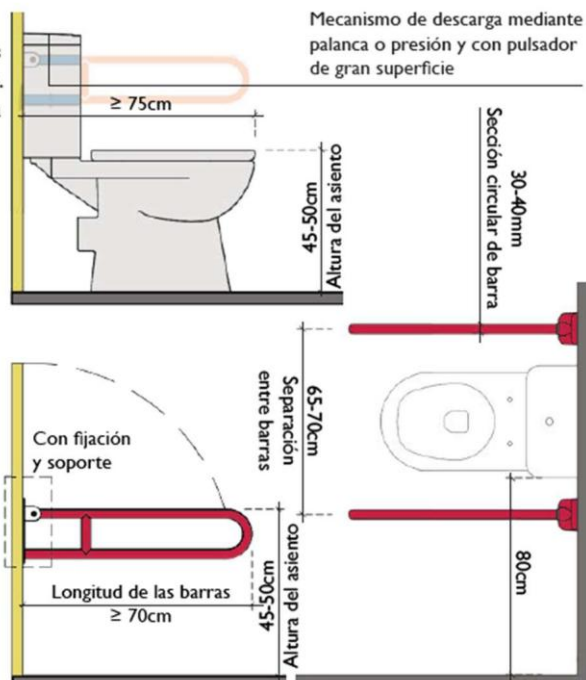
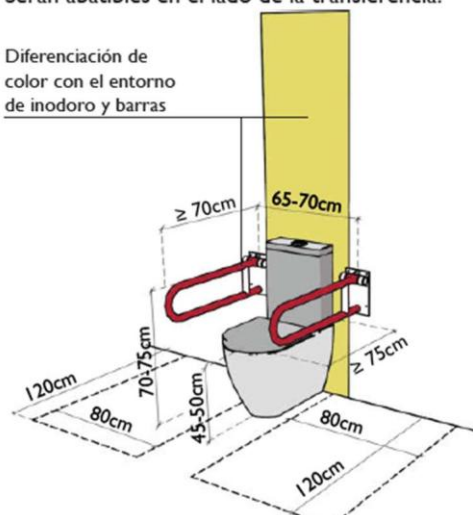


## CARACTERÍSTICAS DE LOS INODOROS.

Barras de apoyo

Se colocarán barras a ambos lados de los inodoros y tendrán diferenciación de color con el entorno. La fijación y el soporte deberán soportar una fuerza de 100kg en cualquier dirección. Serán abatibles en el lado de la transferencia.

Diferenciación de color con el entorno de inodoro y barras



## CARACTERÍSTICAS DE LOS LAVABOS.

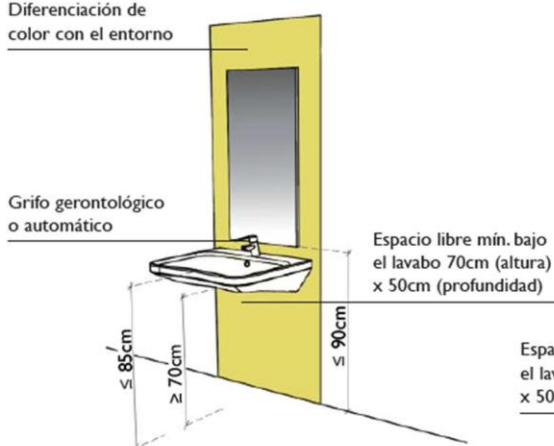
Grifo gerontológico

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  $\leq 60\text{cm}$ .

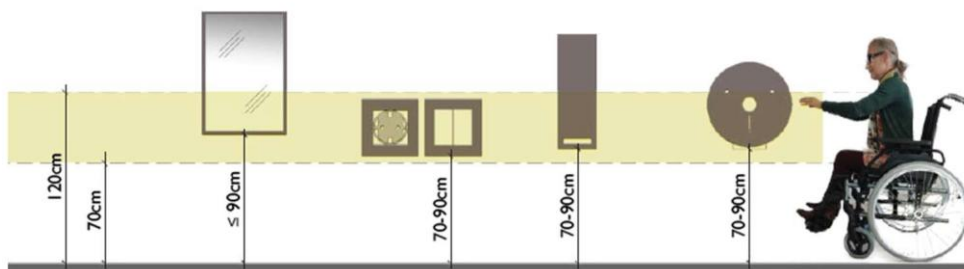
Diferenciación de color con el entorno

Grifo gerontológico o automático

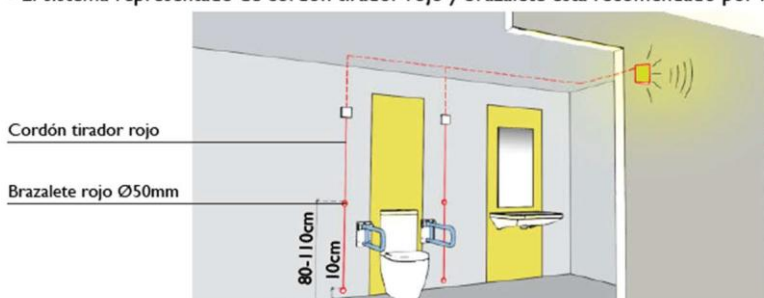


**ALTURA DE MECANISMOS Y ACCESORIOS.**

La persona con movilidad reducida deberá poder acceder a todos los mecanismos y elementos de los que esté dotado el baño. Para ello, es importante colocarlos a las alturas adecuadas según normativa en una BANDA entre 70 a 120cm.

**DISPOSITIVO DE LLAMADA DE ASISTENCIA EN ASEOS Y CABINAS DE VESTUARIOS ACCESIBLES.**

- La señal de llamada debe ser visible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o visualizable desde un paso frecuente de personas.
- El nivel sonoro de la llamada debe ser  $\geq 65\text{dB}$  y  $< 118\text{dB}$ .
- El sistema representado de cordón tirador rojo y brazaletes está recomendado por la normativa.

**Artículo 30. Instalaciones y mobiliario.**

En las zonas de uso público al menos un elemento de cada instalación y mobiliario a disposición del público deberá cumplir las condiciones previstas en el presente reglamento, y deberá estar conectado mediante un itinerario accesible.

Las instalaciones y mobiliario a disposición del público cumplirán lo siguiente:

1. Las zonas de espera dotadas de asientos dispondrán al menos de un asiento accesible por cada diez unidades instaladas o fracción, un apoyo isquiático y espacio libre de obstáculos de 0.80x1.20 metros para su utilización por parte de personas usuarias de sillas de ruedas. Cumplimos.
2. Los estrados y escenarios dispondrán de un itinerario accesible dentro de la propia estancia que los comunique al menos con la zona de plazas reservadas de uso preferente para usuarios de sillas de ruedas y para usuarios de productos de apoyo a las movilidad diferentes de la silla de ruedas, con el acceso y con la salida del recinto. No procede para nuestro caso.
3. Al menos una de cada diez mesas o fracción instaladas en bibliotecas, aulas, cafeterías, comedores, zonas de juego y similares, será mesa accesible. No procede para nuestro caso.
4. Los espacios con asientos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc, deberán disponer de un asiento accesible, cuyos apoyabrazos sean abatibles o desmontables. No procede para nuestro caso.
5. Las partes manipulables de los elementos o instalaciones se situarán a una altura del suelo comprendida entre 0.80 m y 1.20 m. Cumplimos.



6. Las fuentes de agua potable, papeleras, máquinas expendedoras, cajeros, teléfonos públicos y similares cumplirán las prescripciones indicadas en cada caso para espacios públicos urbanizados. No procede para nuestro caso.
7. Aquellos edificios que por alguna disposición de obligado cumplimiento deban contar con sistemas de detección y alarma de incendios, deberán disponer de aviso simultáneo mediante señales visuales y sonoras. No procede para nuestro caso.

#### **Artículo 31. Piscinas.**

Las prescripciones indicadas en este artículo no son de aplicación para nuestro establecimiento.

#### **Artículo 32. Plazas de aparcamiento accesible.**

Las prescripciones indicadas en este artículo no son de aplicación para nuestro establecimiento.

#### **2.3.2. Documentación gráfica.**

En la documentación gráfica se incluye los espacios, servicios y dotaciones con relevancia en la consecución de las condiciones de accesibilidad. Se dispone de planos acotados que representan las áreas e itinerarios peatonales accesibles.

#### **2.3.3. Presupuesto de la actuación de los costes de accesibilidad.**

En el capítulo de mediciones y presupuesto se identifica claramente el coste de la adaptación del aseo en cumplimiento de la normativa de accesibilidad.

#### **2.3.4. Estudios de seguridad y salud, planes de emergencia y evacuación o similares.**

Existe un estudio básico de seguridad y salud, pero no afecta a la accesibilidad.

## 2.4. Instalación eléctrica, justificación del R.E.B.T.

### 2.4.1. Características y procedencia de la energía eléctrica.

La energía se tomará de la red de distribución, propiedad de la empresa SEVILLANA DE ELECTRICIDAD, S.A., distribuidora de la zona, y la tensión nominal es de 400/230 voltios y 50 Hz. de frecuencia.

### 2.4.2. Potencia de la instalación.

Instalación eléctrica de la que conocemos totalmente el número de receptores, la potencia unitaria, el régimen de trabajo, los aparatos susceptibles de funcionamiento simultáneo y la distribución en planta.

#### ALUMBRADO:

Denominación	Cantidad	Descripción	Potencia Unitaria (w)	Total Potencia	Total Líneas
Alumbrado interior	14	Gimnasio pantalla LED - 60 w.	60	840	3
	6	Boxes downlight LED - 24 w.	24	144	
	2	Vestíbulo downlight LED - 24 w.	24	48	
	2	Gimnasio downlight LED - 24 w.	24	48	
	2	Hidroterapia downlight LED - 24 w.	24	48	
	1	Aseo acc. downlight LED - 24 w.	24	24	
	7	Aseos dicroicos LED – 20 w.	20	140	
	3	Pasillo dicroicos LED – 20 w.	20	60	
	1	Almacén pantalla LED – 36 w.	36	36	
	16	Puntos de emergencia circuito 3	5	80	
	Total, Alumbrado interior.....				1.468 w.
Alumbrado exterior	1	Luminoso con tira LED – 500 w.	500	500	1
	Total, Alumbrado exterior.....				500 w.
	TOTAL, ALUMBRADO .....				1.968 w.

#### FUERZA:

Denominación	Cantidad	Descripción	Potencia Unitaria (w)	Total Potencia	Total Líneas
Fuerza	1	TC - Termo ACS	2500	2500	11
	1	TC - Puerta interior + persiana	750 + 1.500	2.250	
	4	TC - Enchufes F1	500	2000	
	4	TC - Enchufes F2	500	2000	
	4	TC - Informática	500	2000	
	5	TC - Enchufes F1	500	2500	
	4	TC - Enchufes F2	500	2000	
	4	Máquinas aire acondicionado	3.500	14.000	
	1	Ventilación gimnasio	1.500	1.500	
	3	Ventilación aseos	40	120	
	Total, FUERZA.....				30.870 w.

Por tanto, la potencia unitaria será la que resulta de sumar los receptores de fuerza con los receptores de alumbrado, es decir:

RESUMEN DE POTENCIAS INSTALADAS:

• ALUMBRADO.....	1.968 w.
• FUERZA.....	30.870 w.
TOTAL .....	32.838 w.

Debido a que es difícil demandar toda la potencia a la vez, y teniendo en cuenta que existen receptores que no van a coincidir en su puesta en funcionamiento, aplicaremos coeficientes de simultaneidad donde proceda (se detallan en el anexo de cálculo).

### 2.4.3. Clasificación del local.

Según hemos indicado en el apartado 2.1.1., a los edificios, establecimientos o zonas de uso sanitario o asistencial de carácter ambulatorio se les aplica las condiciones particulares del uso Administrativo. Por tanto, veamos si se trata de un local de pública concurrencia según determina la ITC-BT 28 en su ámbito de aplicación. Dicha instrucción aplica a locales de pública concurrencia:

**Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios:**

- ☐ Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: Templos, Museos, Salas de conferencias y congresos, casinos, hoteles, hostales, bares, cafeterías, restaurantes o similares, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, hospitales, ambulatorios y sanatorios, asilos y guarderías. El local que nos ocupa no se encuentra en este apartado.
- ☐ **Si la ocupación prevista es de más de 50 personas:** bibliotecas, centros de enseñanza, consultorios médicos, establecimientos comerciales, **oficinas con presencia de público**, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos.

Por tanto, como el cálculo de la ocupación del edificio resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio, resulta inferior a 50 personas, no será considerado de pública concurrencia.

### 2.4.4. Alumbrado de emergencia.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo).

Se incluyen dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento. Para nuestro caso, será obligatorio el alumbrado de seguridad (y dentro de este el alumbrado de evacuación y el alumbrado ambiente o antipánico).

#### 2.4.4.1. Alumbrado de seguridad.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

### **Alumbrado de evacuación.**

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación 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.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

### **Alumbrado ambiente o antipánico.**

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o antipánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o antipánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Los lugares donde tenemos que instalar alumbrado de emergencia (seguridad y ambiente) son:

#### Con alumbrado de seguridad.

Para nuestro caso, es obligatorio en las siguientes zonas:

- a) En los aseos generales de acceso público.
- b) En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- c) En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- d) En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- e) En toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- f) A menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- g) A menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- h) En los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado.

En las zonas incluidas en los apartados g) y h), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

### **2.4.4.2. Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.**

#### **Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.**

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como baterías, lámparas, conjunto de mando y dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella. Los apartados autónomos para alumbrado de emergencia que se utilizarán serán incorporando la tecnología LED, que utilizarán un sistema de ensayo automático para su verificación y control, de acuerdo con la norma UNE-EN 62034.

Las luminarias que elegimos serán del tipo no permanente, es decir, únicamente estarán en funcionamiento cuando falle la alimentación del alumbrado normal.

#### **Luminaria alimentada por fuente central.**

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

#### **2.4.5. Prescripciones de carácter general del local.**

Aunque no es considerado local de pública concurrencia, la instalación cumplirá las condiciones de carácter general que a continuación se señalan:

- a) El cuadro general será colocado en el punto más próximo posible a la entrada de derivación individual que proviene de la centralización de contadores. En su interior irán los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17.
- b) Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas los distintos circuitos. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general.
- c) El cuadro general se instalará en locales, lugares o recintos 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, 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.
- d) En el cuadro general se dispondrán dispositivos de mando y protección contra sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos 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.
- e) En las instalaciones para alumbrado, 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.

Quando el alumbrado de emergencia esté conectado en el mismo circuito que el alumbrado normal, existe un interruptor manual que permite la desconexión del alumbrado normal sin desconectar el alumbrado de emergencia.

- f) Las canalizaciones se realizarán según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:
  - Conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.



- Conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción, totalmente contruidos en materiales incombustibles de grado de resistencia al fuego incendio RF-120, como mínimo.

Las características mínimas para los cables y los sistemas de conducción de cables son:

Sistema de instalación	Sistema de canalización (calidad mínima)		Cable	
Empotrado	Tubo 2221: No propagador de la llama	Compresión Ligera (2), Impacto Ligera (2). UNE-EN 50086-2-2	ES07Z1-K (AS)	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 211 002
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama. UNE-EN 50085		Cable de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21.123-4
Superficial	Tubo 4321 No propagador de la llama	Compresión Fuerte (4), Impacto Media (3), Propiedades eléctricas: Aislante / continuidad eléctrica. UNE-EN 50086-2-1	RZ1-K (AS)	Cable de tensión asignada 0,6/1kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21.123-5
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama, Propiedades eléctricas: Aislante / continuidad eléctrica. UNE-EN 50085	DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos
	Bandejas y bandejas de escalera no propagadoras de la llama	UNE-EN 61537	RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos clasificados como armados
	Cables armados colocados directamente sobre las paredes		RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	
Canal de obra	Tubo 2221: No propagador de la llama	Compresión Ligera (2), Impacto Ligera (2). UNE-EN 50086-2-2	ES07Z1-K (AS) RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama. UNE-EN 50085		
	Bandejas y bandejas de escalera	UNE-EN 61537	RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos
	cables instalados directamente en su interior			
Canalización prefabricada UNE-EN 60439-2				
Conexionado interior de los cuadro eléctricos			ES07Z1-K (AS)	Tipo ya descrito
			ES05Z1-K (AS)	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 300/500 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) (para conexionado interior de los cuadros eléctricos) UNE 211 002

- g) 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, tendrán propiedades especiales frente al fuego, siendo no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123, partes 4 ó 5, o a la norma UNE 211002 (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 50085-1 y UNE-EN 50086-1, 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 gases tóxicos muy opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123, apartado 3.4.6, cumplen con esta prescripción de emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con todas las propiedades descritas anteriormente se distinguen en el mercado por las siglas (AS+).

- h) 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.

#### **2.4.6. Instalaciones de enlace.**

Se denominan instalaciones de enlace, aquellas que unen la caja general de protección, incluidas ésta, con la instalación interior o receptora del usuario. Comenzarán, por tanto, en el final de la acometida y terminará en los dispositivos generales de mando y protección situado en el interior del cuadro general que se encuentra en el cuarto de limpieza. Estas instalaciones se sitúan y discurre siempre por lugares de uso común y quedan en propiedad de la compañía suministradora, quién se responsabilizará de su conservación y mantenimiento.

La acometida no forma parte de las instalaciones de enlace, y es responsabilidad de la empresa suministradora. Para nuestro caso, las partes que constituyen las instalaciones de enlace que nos ocupan son:

- ▣ Contador: Ubicación y sistema de instalación (C).
- ▣ Derivación Individual (DI).
- ▣ Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP).

##### **2.4.6.1. Contador: ubicación y sistema de instalación (C).**

El contador y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, estará ubicado en el interior de la centralización de contadores accesible al portal del edificio, esta centralización es existente y el contador también. No será necesario llevar a cabo ninguna actuación, cumpliendo los siguientes requisitos:

- ▣ Está situado en planta baja.
- ▣ No tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura del contador y demás dispositivos, aunque se la lectura se realiza por telegestión.
- ▣ Las puertas de cierre, disponen de cerradura normalizada por la empresa suministradora.
- ▣ Disponen de ventilación e iluminación suficiente y en sus inmediaciones, se instalará un extintor, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio. Igualmente, se existe una base de enchufe (toma de corriente) con toma de tierra de 16 A para servicios de mantenimiento.

Permiten de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, serán resistentes a los rayos ultravioleta. En el lugar donde se ubican disponen de ventilación suficiente para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección.

El suministro será con medida directa y se adoptarán las especificaciones y requisitos particulares de la empresa suministradora. El usuario será responsable del quebrantamiento de los precintos que coloquen los organismos oficiales o las empresas suministradoras, así como de la rotura de cualquiera de los elementos que queden bajo su custodia.

#### 2.4.6.2. Derivación Individual (DI).

Es la parte de la instalación que, partiendo del equipo de medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15. La derivación individual está constituida por conductores aislados bajo tubos protectores.

Los conductores a utilizar serán de cobre, aislados y unipolares, siendo su tensión asignada de 0.6/1 kv. Para nuestro caso, la sección será de 4x35+TTx16 mm<sup>2</sup> Cu para los cables polares, neutro y protección respectivamente, y de 1,5 mm<sup>2</sup> para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

#### 2.4.6.3. Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP).

Los dispositivos generales de mando y protección se sitúan lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. No se colocará interruptor de control de potencia.

Todos los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, se instalan en el cuadro general, no accesibles para el público (cuarto de limpieza).

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE-EN 60670-1 y UNE-EN 61.439, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE-EN 60529 e IK07 según UNE-EN 50.102. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro general y los de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán:

- Un interruptor general automático de intensidad nominal de 4x80 A, con térmico regulable, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tiene poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, siendo de 25 kA.
- Un interruptor diferencial por circuito, destinado a la protección contra contactos indirectos de circuito que protege (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- "R<sub>a</sub>" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- "I<sub>a</sub>" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

- "U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).
- Dispositivos de corte onnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, en el cuadro general.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

## 2.4.7. Instalaciones interiores.

### Conductores.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

Atenderán a la siguiente nomenclatura:

450/750 V, Poliolef.  
H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos. Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f \leq 16$	$S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

### Identificación de conductores.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

### Subdivisión de las instalaciones.

Las instalaciones se subdividen de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo, a un sector del local, para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.



La instalación se divide en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como p ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

### Equilibrado de cargas.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de la instalación, se procura que quede repartida entre sus fases o conductores polares.

### Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

### Conexiones.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

### 2.4.8. Sistemas de instalación.

#### Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.



Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

### **Conductores aislados bajo tubos protectores.**

La instalación se ejecuta bajo tubos protectores corrugados empotrada o por falso techo. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 m.m. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 m.m. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial (tubo tipo H), se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

#### **2.4.9. Protección contra sobrecargas.**

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrecargas que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobrecargas previsibles.

Las sobrecargas pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

- a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.
- b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

## 2.4.10. Protección contra sobretensiones.

### Categorías de las sobretensiones.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

<u>Tensión nominal instalación</u>		<u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u>			
<u>Sistemas III</u>	<u>Sistemas II</u>	<u>Categoría IV</u>	<u>Categoría III</u>	<u>Categoría II</u>	<u>Categoría I</u>
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

#### Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). Se instalarán en el cuadro secundario de informática. En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

#### Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares). Se instalarán en el cuadro general y el secundario de rayos X.

#### Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparatos: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

#### Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc).

#### **Medidas para el control de las sobretensiones.**

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Nuestra instalación dispondrá de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias, instaladas en cada uno de los cuadros de mando y protección.

#### **Selección de los materiales en la instalación.**

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

#### **2.4.11. Protección contra contactos directos e indirectos.**

##### **Protección contra contactos directos.**

##### Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

##### Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o ~~de~~ envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección ~~IP~~ IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

#### Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

#### Protección contra contactos indirectos.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- $R_a$  es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- $I_a$  es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- $U$  es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

### **2.4.12. Puestas a tierra.**

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.



La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

## Uniones a Tierra.

### Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

### Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm <sup>2</sup> Cu 16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro

\* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

### Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

#### Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u>
$S_f \leq 16$	$S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica. Como conductores de protección pueden utilizarse:
  - conductores en los cables multi conductores, o
  - conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
  - conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

#### Conductores de equipotencialidad.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup> si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

#### Resistencia de las tomas de tierra.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

#### Tomas de tierra independientes.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

#### Separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización y de las masas de un centro de transformación.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los reles de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada ( $<100 \text{ ohmios.m}$ ). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.
- c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra ( $I_d$ ) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ( $V_d = I_d \times R_t$ ) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

#### Revisión de las tomas de tierra.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

### **2.4.13. Receptores de alumbrado.**

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envoltentes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquellos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

#### **2.4.14. Receptores a motor.**

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 Kw. a 1,5 Kw.: 4,5

De 1,50 Kw. a 5 Kw.: 3,0

De 5 Kw. a 15 Kw.: 2

Más de 15 Kw.: 1,5

#### 2.4.15. Realización de la instalación.

La instalación completa será realizada por un Instalador Electricista Autorizado, con título vigente, debiendo tener muy en cuenta que, una vez terminada la instalación, ésta deberá presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

#### 2.5. Conclusión final.

Con la justificación realizada en la presente memoria para cada una de las instalaciones: contra incendios, electricidad, climatización y ventilación se da cumplimiento a la normativa vigente que afecta a cada una de ellas, esto es, DB SI, REBT y RITE, respectivamente.

La Haba a 9 de febrero de 2026.  
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



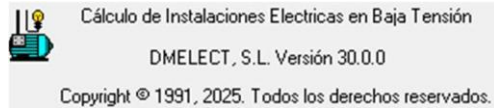
Fdo.: Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975.



### 3. ANEXOS DE CÁLCULO.

#### 3.1. Anexo 1: Cálculo de la instalación eléctrica.

Los cálculos se realizan con el programa:



#### Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)  
 U = Tensión de servicio en voltios (V), fase\_fase o fase\_neutro  
 I = Intensidad en amperios (A)  
 dV = Caída de tensión simple(V)  
 Cosφ = Coseno de φ, factor de potencia  
 r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)  
 R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)  
 X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

#### Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{(PR^2 + QR^2)}$$

$$IR = SR^* / VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

**SR** = Potencia compleja fasor R; **SR\*** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)

**IR** = Intensidad fasorial R

**VR** = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)

**IN** = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

#### cdt Fase\_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR1\_2 = |VR1| - |VR2|$$

#### cdt Fase\_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS1\_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

**dVR** = Caída de tensión compleja fase R\_neutro

dVR1\_2 = Caída de tensión genérica R\_neutro de 1 a 2 (V)

$dVRS$  = Caída de tensión compleja fase R\_fase S

$dVRS1\_2$  = Caída de tensión genérica R\_S de 1 a 2 (V)

### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura T.

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

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

Barras Blindadas = 85°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:

$I_b$ : intensidad utilizada en el circuito.

$I_z$ : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

$I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.

$I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica  $I_2$  se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45  $I_n$  como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6  $I_n$ ).

### Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVar).

$Q_c$  = 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).

$\omega = 2\pi f$ ;  $f = 50$  Hz.

C = Capacidad condensadores (F);  $cx1000000(\mu F)$ .

#### Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = ct \cdot U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = ct \cdot U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = ct \cdot U / \sqrt{3} (2/3 \cdot Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

**¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).**

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

$R_t: R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$X_t: X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

$I_{k3}$ : Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

$I_{k2}$ : Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

$I_{k1}$ : Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según  $I_{kmax}$  o  $I_{kmin}$ ), UNE\_EN 60909.

U: Tensión F-F.

$Z_Q$ : Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

$$Z_Q = ct \cdot U^2 / S_{cc} \quad X_Q = 0.995 Z_Q \quad R_Q = 0.1 X_Q \quad \text{UNE\_EN 60909}$$

$Z_T$ : Impedancia de cc del Transformador.  $S_n$  (KVA) Potencia nominal Trafo,  $u_{cc}\%$  e  $u_{rcc}\%$  Tensiones cc Trafo.

$$Z_T = (u_{cc}\%/100) (U^2 / S_n) \quad R_T = (u_{rcc}\%/100) (U^2 / S_n) \quad X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

$Z_L, Z_N, Z_{PE}$ : Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho \cdot L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

$\rho$ : Resistividad conductor, ( $I_{kmax}$  se evalúa a 20°C,  $I_{kmin}$  a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>. (Fase, Neutro o PE)

$X_u$ : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

\* Curvas válidas. (Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 $I_n$
CURVA C	IMAG = 10 $I_n$
CURVA D	IMAG = 20 $I_n$

**Fórmulas Embarrados**Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_x \cdot n)$$

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

 $\sigma_{\max}$ : 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: n° de pletinas por fase

 $W_x$ : Módulo resistente por pletina eje x-x (cm<sup>3</sup>) $W_y$ : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm<sup>3</sup>) $\sigma_{adm}$ : 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**Fórmulas Lmáx**

$$L_{\max} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot \rho_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

Lmáx = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V),  $U_{ff}/\sqrt{3}$  en sistemas TN e IT con neutro distribuido,  $U_{ff}$  en IT con neutro NO distribuido.S: Sección (mm<sup>2</sup>),  $S_{\text{fase}}$  en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido,  $S_{\text{neutro}}$  en sistemas IT con neutro distribuido. $k_1$  = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1  $S < 120 \text{ mm}^2$ , 0.9  $S = 120 \text{ mm}^2$ , 0.85  $S = 150 \text{ mm}^2$ , 0.8  $S = 185 \text{ mm}^2$ , 0.75  $S \geq 240 \text{ mm}^2$ . $\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

m =  $S_{\text{fase}}/S_{\text{neutro}}$  sistema TN\_C,  $S_{\text{fase}}/S_{\text{protección}}$  sistema TN\_S,  $S_{\text{neutro}}/S_{\text{protección}}$  sistema IT neutro distribuido,  $S_{\text{fase}}/S_{\text{protección}}$  sistema IT neutro NO distribuido. $I_a$ : Fusibles,  $I_{F5}$  = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.Interruptores automáticos,  $I_{mag}$  (A):CURVA B  $I_{mag} = 5 I_n$ CURVA C  $I_{mag} = 10 I_n$ CURVA D  $I_{mag} = 20 I_n$  $k_2 = 1$  sistemas TN, 2 sistemas IT.**Fórmulas Resistencia Tierra**Placa enterrada

$$R_t = 0.8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

 $R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)  
P: Perímetro de la placa (m)

#### Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,  
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)  
 $\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)  
L: Longitud de la pica (m)

#### Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,  
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)  
 $\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)  
L: Longitud del conductor (m)

#### Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,  
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)  
 $\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)  
Lc: Longitud total del conductor (m)  
Lp: Longitud total de las picas (m)  
P: Perímetro de las placas (m)

#### DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

ALUMBRADO EXTERIOR	500 W
ALUMBRADO A1	360 W
EMERGENCIAS A1	15 W
ALUMBRADO A2	696 W
EMERGENCIAS A2	35 W
ALUMBRADO A3	332 W
EMERGENCIAS A3	30 W
Persiana Exterior	1500 W
Puerta interior	750 W
Termo ACS	2500 W
FUERZA F1 TC	2000 W
FUERZA F2 TC	2000 W
FUERZA F3 INFORMAT	2000 W
FUERZA F4 TC	2500 W
FUERZA F5 TC	2000 W
AA-MAQUINA 1 F6-1	3500 W
AA-MAQUINA 2 F6-2	3500 W
AA-MAQUINA 3 F7-1	3500 W
AA-MAQUINA 4 F7-2	3500 W
RENOVACION F8-1	1500 W
ASEOS F8-2	120 W
TOTAL.....	32838 W



- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1968
- Potencia Instalada Fuerza (W): 30870
- Potencia Máxima Admisible (W)\_Cosfi 0.87: 48098.46
- Potencia Máxima Admisible (W)\_Cosfi 1: 55425.63

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 6000
- Potencia Fase S (W): 6857
- Potencia Fase T (W): 5981

#### Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 25 m; Cos  $\phi_R$  : 0.91; Cos  $\phi_S$  : 0.87; Cos  $\phi_T$  : 0.91;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 36504.66 Q(var): 17867.19
- Intensidades fasores: IR = 51.24-22.83i; IS = -55.44-32.27i; IT = -5.96+55.63i; IN = -10.16+0.53i
- Intensidades valor eficaz: IR = 56.1; IS = 64.15; IT = 55.95; IN = 10.17

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 66.08

Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+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+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 99 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 56.05; S = 61; T = 55.97; N = 40.53

e(parcial):

Simple: RN = 0.63 V, 0.27%; SN = 0.94 V, 0.41%; TN = 0.82 V, 0.36%;

Compuesta: RS = 1.47 V, 0.37%; ST = 1.34 V, 0.34%; TR = 1.33 V, 0.33%;

e(total):

Simple: RN = 0.63 V, 0.27%; **SN = 0.94 V, 0.41%**; TN = 0.82 V, 0.36%;

Compuesta: RS = 1.47 V, 0.37%; ST = 1.34 V, 0.34%; TR = 1.33 V, 0.33%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 80 A.

#### Cálculo de la Línea: ALUMBRADO EXTERIOR

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;
- Datos por tramo
 

Tramo	1
Longitud(m)	50
Coef. Simult.	1
Pot.Nom.Nudo(W)	500
Coef.Mayorac.	1
FP; Cos $\phi$	1
- Potencias: P(w): 500 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 2.17; IS = 0; IT = 0; IN = 2.17
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.17; IS = 0; IT = 0; IN = 2.17

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 2.17

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 10.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.28; S = 40; T = 40; N = 41.28

e(parcial): RN = 2.7 V, 1.17%;

e(total): **RN = 3.33 V, 1.44%**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Elemento de Maniobra:

Int.Crepuscular In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: ALUMBRADO A1

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 375 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.81-1.41i; IT = 0; IN = -0.81-1.41i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.62; IT = 0; IN = 1.62

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 1.62

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 25.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.12; T = 40; N = 40.12

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): **SN = 0.94 V, 0.41%**;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: ALUMBRADO A1

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 40 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	30	5	5
Coef. Simult.	1	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	120	120	120
Coef.Mayorac.	1	1	1
FP; Cos $\varphi$	1	1	1

- Potencias: P(w): 360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.78-1.35i; IT = 0; IN = -0.78-1.35i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.56; IT = 0; IN = 1.56

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 1.56

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 10.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.66; T = 40; N = 40.66

e(parcial): SN = 1.36 V, 0.59%;

e(total): **SN = 2.3 V, 0.99% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS A1

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 45 m; Cos  $\varphi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	25	10	10
Coef. Simult.	1	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	5	5	5
Coef.Mayorac.	1	1	1
FP; Cos $\varphi$	1	1	1

- Potencias: P(w): 15 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.03-0.06i; IT = 0; IN = -0.03-0.06i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.06; IT = 0; IN = 0.06

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0.06

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 10.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0.06 V, 0.02%;

e(total): **SN = 1 V, 0.43% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO A2

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.98; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 731 Q(var): 147.72

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -1.03+3.06i; IN = -1.03+3.06i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 3.23; IN = 3.23

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 3.23

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 25.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.49; N = 40.49

e(parcial): TN = 0.01 V, 0%;

e(total): **TN = 0.83 V, 0.36%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: ALUMBRADO A2

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.98; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Longitud(m)	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Coef. Simult.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	36	48	120	180	120	48	48	48	48
Coef.Mayorac.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FP; Cosφ	1	1	1	0.9	0.9	1	1	1	1

- Potencias: P(w): 696 Q(var): 145.3

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.96+2.92i; IN = -0.96+2.92i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 3.08; IN = 3.08

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 3.08

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 10.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 42.58; N = 42.58

e(parcial): TN = 1.76 V, 0.76%;

e(total): **TN = 2.59 V, 1.12% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS A2

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 45 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7
Longitud(m)	5	10	10	5	5	5	5
Coef. Simult.	1	1	1	1	1	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	5	5	5	5	5	5	5
Coef.Mayorac.	1	1	1	1	1	1	1
FP; Cosφ	1	1	1	0.9	1	1	1

- Potencias: P(w): 35 Q(var): 2.42

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.07+0.14i; IN = -0.07+0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.15; IN = 0.15

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>T</sub>: 0.15

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 10.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.01; N = 40.01

e(parcial): TN = 0.1 V, 0.05%;

e(total): **TN = 0.93 V, 0.4% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO A3

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 362 Q(var): 2.42
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.79-1.35i; IT = 0; IN = -0.79-1.35i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.57; IT = 0; IN = 1.57

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>S</sub>: 1.57

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 25.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.12; T = 40; N = 40.12

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): **SN = 0.94 V, 0.41%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO A3

- Tensión de servicio: 230.94 V.
  - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
  - Longitud: 35 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;
  - Datos por tramo
- | Tramo           | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Longitud(m)     | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  |
| Coef. Simult.   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| Pot.Nom.Nudo(W) | 60 | 40 | 24 | 60 | 40 | 60 | 48 |
| Coef.Mayorac.   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| FP; Cosφ        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
- Potencias: P(w): 332 Q(var): 0
  - Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.72-1.24i; IT = 0; IN = -0.72-1.24i
  - Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.44; IT = 0; IN = 1.44



Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>S</sub>: 1.44Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 10.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.56; T = 40; N = 40.56

e(parcial): SN = 0.72 V, 0.31%;

e(total): **SN = 1.67 V, 0.72% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS A3

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6
Longitud(m)	5	10	10	5	5	5
Coef. Simult.	1	1	1	1	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	5	5	5	5	5	5
Coef.Mayorac.	1	1	1	1	1	1
FP; Cosφ	1	1	1	0.9	1	1

- Potencias: P(w): 30 Q(var): 2.42

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.07-0.11i; IT = 0; IN = -0.07-0.11i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.13; IT = 0; IN = 0.13

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>S</sub>: 0.13Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 10.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0.08 V, 0.03%;

e(total): **SN = 1.02 V, 0.44% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Persiana Exterior

- Potencia nominal: 1500 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125

- Intensidades fasores: IR = 6.5-4.87i; IS = 0; IT = 0; IN = 6.5-4.87i

- Intensidades valor eficaz: IR = 8.12; IS = 0; IT = 0; IN = 8.12

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 8.12

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 44.48; S = 40; T = 40; N = 44.48

e(parcial): RN = 2.96 V, 1.28%;

e(total): **RN = 3.59 V, 1.55% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Puerta interior

- Potencia nominal: 750 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 750 Q(var): 562.5

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.49+4.03i; IN = 0.49+4.03i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 4.06; IN = 4.06

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>T</sub>: 4.06

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 41.12; N = 41.12

e(parcial): TN = 1.46 V, 0.63%;

e(total): **TN = 2.29 V, 0.99% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Termo ACS

- Potencia nominal: 2500 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 2500 Q(var): 1875

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -12.44-5.32i; IT = 0; IN = -12.44-5.32i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 13.53; IT = 0; IN = 13.53

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>S</sub>: 13.53

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 47.01; T = 40; N = 47.01

e(parcial): SN = 2.6 V, 1.13%;

e(total): **SN = 3.54 V, 1.53% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: FUERZA F1 TC

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 75 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	30	15	15	15
Coef. Simult.	1	1	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	500	500	500	500
FP; Cosφ	1	1	1	1

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -4.33+7.5i; IN = -4.33+7.5i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 8.66; IN = 8.66

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 8.66

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 45.1; N = 45.1

e(parcial): TN = 6.86 V, 2.97%;

e(total): **TN = 7.68 V, 3.32% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

#### Cálculo de la Línea: FUERZA F2 TC

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 45 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	30	15
Coef. Simult.	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	1000	1000
FP; Cosφ	1	1

- Potencias:  $P(w)$ : 2000  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 8.66$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 8.66$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 8.66$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 8.66$

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 8.66Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 45.1$ ;  $S = 40$ ;  $T = 40$ ;  $N = 45.1$  $e(\text{parcial})$ :  $RN = 4.91$  V, 2.13%; $e(\text{total})$ :  **$RN = 5.54$  V, 2.4% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: FUERZA F3 INFORMAT

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	30	15
Coef. Simult.	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	1000	1000
FP; $\cos \varphi$	1	1

- Potencias:  $P(w)$ : 2000  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = -4.33-7.5j$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = -4.33-7.5j$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 8.66$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 8.66$

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>S</sub>: 8.66Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 45.1$ ;  $T = 40$ ;  $N = 45.1$  $e(\text{parcial})$ :  $SN = 4.91$  V, 2.13%; $e(\text{total})$ :  **$SN = 5.85$  V, 2.53% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: FUERZA F4 TC

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m;  $\cos \varphi$ : 0.99;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;

## - Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	5	5	5	5	5
Coef. Simult.	1	1	1	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	500	500	500	500	500
FP; Cosφ	1	1	1	1	0.8

- Potencias: P(w): 2500 Q(var): 375

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -4.01+10.19i; IN = -4.01+10.19i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.95; IN = 10.95

## Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.95

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 48.15; N = 48.15

e(parcial): TN = 2.46 V, 1.07%;

e(total): **TN = 3.29 V, 1.42% ADMIS (6.5% MAX.);**

## Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: FUERZA F5 TC

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

## - Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	5	5
Coef. Simult.	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	1000	1000
FP; Cosφ	1	1

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 8.66; IS = 0; IT = 0; IN = 8.66

- Intensidades valor eficaz: IR = 8.66; IS = 0; IT = 0; IN = 8.66

## Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 8.66

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 45.1; S = 40; T = 40; N = 45.1

e(parcial): RN = 0.98 V, 0.42%;

e(total): **RN = 1.61 V, 0.7% ADMIS (6.5% MAX.);**

## Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".



Cálculo de la Línea: FUERZA F6 AA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi_R$  : 0.81;  $\cos \varphi_S$  : 0.81;  $\cos \varphi_T$  : 0.81;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad:  $R = 1$ ;  $S = 1$ ;  $T = 1$ ;
- Potencias:  $P(w)$ : 8750  $Q(var)$ : 6221.21
- Intensidades fasores:  $IR = 12.63-8.98i$ ;  $IS = -14.09-6.45i$ ;  $IT = 1.46+15.43i$ ;  $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 15.5$ ;  $IS = 15.5$ ;  $IT = 15.5$ ;  $IN = 0$

## Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 17.43Se eligen conductores Unipolares 4x10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 43.72$ ;  $S = 43.72$ ;  $T = 43.72$ ;  $N = 40$ 

e(parcial):

Simple:  $RN = 0.01$  V, 0%;  $SN = 0.01$  V, 0%;  $TN = 0.01$  V, 0%;Compuesta:  $RS = 0.01$  V, 0%;  $ST = 0.01$  V, 0%;  $TR = 0.01$  V, 0%;

e(total):

Simple:  $RN = 0.64$  V, 0.28%;  **$SN = 0.95$  V, 0.41%**;  $TN = 0.83$  V, 0.36%;Compuesta:  $RS = 1.48$  V, 0.37%;  $ST = 1.35$  V, 0.34%;  $TR = 1.34$  V, 0.33%;

## Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AA-MAQUINA 1 F6-1

- Potencia nominal: 3500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m;  $\cos \varphi$ : 0.81;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;  $r$ : 0.8
- Potencias:  $P(w)$ : 4375  $Q(var)$ : 3110.6
- Intensidades fasores:  $IR = 6.31-4.49i$ ;  $IS = -7.05-3.22i$ ;  $IT = 0.73+7.71i$ ;  $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 7.75$ ;  $IS = 7.75$ ;  $IT = 7.75$ ;  $IN = 0$

## Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 9.69Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 43.13$ ;  $S = 43.13$ ;  $T = 43.13$ ;  $N = 40$ 

e(parcial):

Simple:  $RN = 1.5$  V, 0.65%;  $SN = 1.5$  V, 0.65%;  $TN = 1.5$  V, 0.65%;Compuesta:  $RS = 2.6$  V, 0.65%;  $ST = 2.6$  V, 0.65%;  $TR = 2.6$  V, 0.65%;

e(total):

Simple:  $RN = 2.14$  V, 0.92%;  **$SN = 2.44$  V, 1.06% ADMIS (6.5% MAX.)**;  $TN = 2.33$  V, 1.01%;Compuesta:  $RS = 4.08$  V, 1.02%;  $ST = 3.95$  V, 0.99%;  $TR = 3.94$  V, 0.98%;

Prot. Térmica: I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: AA-MAQUINA 2 F6-2

- Potencia nominal: 3500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos  $\varphi$ : 0.81;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08; r: 0.8
- Potencias: P(w): 4375 Q(var): 3110.6
- Intensidades fasores: IR = 6.31-4.49i; IS = -7.05-3.22i; IT = 0.73+7.71i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 7.75; IS = 7.75; IT = 7.75; IN = 0

## Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 9.69

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 43.13; S = 43.13; T = 43.13; N = 40

## e(parcial):

Simple: RN = 1.5 V, 0.65%; SN = 1.5 V, 0.65%; TN = 1.5 V, 0.65%;

Compuesta: RS = 2.6 V, 0.65%; ST = 2.6 V, 0.65%; TR = 2.6 V, 0.65%;

## e(total):

Simple: RN = 2.14 V, 0.92%; **SN = 2.44 V, 1.06% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 2.33 V, 1.01%;

Compuesta: RS = 4.08 V, 1.02%; ST = 3.95 V, 0.99%; TR = 3.94 V, 0.98%;

## Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA F7 AA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi_R$ : 0.81; Cos  $\varphi_S$ : 0.81; Cos  $\varphi_T$ : 0.81;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 8750 Q(var): 6221.21
- Intensidades fasores: IR = 12.63-8.98i; IS = -14.09-6.45i; IT = 1.46+15.43i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 15.5; IS = 15.5; IT = 15.5; IN = 0

## Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 17.43

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 43.72; S = 43.72; T = 43.72; N = 40

## e(parcial):

Simple: RN = 0.01 V, 0%; SN = 0.01 V, 0%; TN = 0.01 V, 0%;

Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0.01 V, 0%;

## e(total):

Simple: RN = 0.64 V, 0.28%; **SN = 0.95 V, 0.41%**; TN = 0.83 V, 0.36%;

Compuesta: RS = 1.48 V, 0.37%; ST = 1.35 V, 0.34%; TR = 1.34 V, 0.33%;

Protección diferencial: Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AA-MAQUINA 3 F7-1

- Potencia nominal: 3500 W
  - Tensión de servicio: 400 V.
  - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
  - Longitud: 50 m; Cos  $\varphi$ : 0.81;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08; r: 0.8
- 
- Potencias: P(w): 4375 Q(var): 3110.6
  - Intensidades fasores: IR = 6.31-4.49i; IS = -7.05-3.22i; IT = 0.73+7.71i; IN = 0
  - Intensidades valor eficaz: IR = 7.75; IS = 7.75; IT = 7.75; IN = 0

## Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 9.69

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 43.13; S = 43.13; T = 43.13; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.5 V, 0.65%; SN = 1.5 V, 0.65%; TN = 1.5 V, 0.65%;

Compuesta: RS = 2.6 V, 0.65%; ST = 2.6 V, 0.65%; TR = 2.6 V, 0.65%;

e(total):

Simple: RN = 2.14 V, 0.92%; **SN = 2.44 V, 1.06% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 2.33 V, 1.01%;

Compuesta: RS = 4.08 V, 1.02%; ST = 3.95 V, 0.99%; TR = 3.94 V, 0.98%;

## Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: AA-MAQUINA 4 F7-2

- Potencia nominal: 3500 W
  - Tensión de servicio: 400 V.
  - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
  - Longitud: 50 m; Cos  $\varphi$ : 0.81;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08; r: 0.8
- 
- Potencias: P(w): 4375 Q(var): 3110.6
  - Intensidades fasores: IR = 6.31-4.49i; IS = -7.05-3.22i; IT = 0.73+7.71i; IN = 0
  - Intensidades valor eficaz: IR = 7.75; IS = 7.75; IT = 7.75; IN = 0

## Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 9.69

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 43.13; S = 43.13; T = 43.13; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.5 V, 0.65%; SN = 1.5 V, 0.65%; TN = 1.5 V, 0.65%;

Compuesta: RS = 2.6 V, 0.65%; ST = 2.6 V, 0.65%; TR = 2.6 V, 0.65%;

e(total):

Simple: RN = 2.14 V, 0.92%; **SN = 2.44 V, 1.06% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 2.33 V, 1.01%;

Compuesta: RS = 4.08 V, 1.02%; ST = 3.95 V, 0.99%; TR = 3.94 V, 0.98%;

## Prot. Térmica: I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA F8 VENTILA

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 1786.67 Q(var): 1337.14
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -8.88-3.81i; IT = 0; IN = -8.88-3.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 9.66; IT = 0; IN = 9.66

## Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 11.98

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 42.16; T = 40; N = 42.16

e(parcial): SN = 0.01 V, 0.01%;

e(total): **SN = 0.95 V, 0.41%**;

## Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RENOVACION F8-1

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos  $\varphi$ : 0.78;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08; r: 0.9
- Potencias: P(w): 1666.67 Q(var): 1337.14
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -8.62-3.36i; IT = 0; IN = -8.62-3.36i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 9.25; IT = 0; IN = 9.25

## Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 11.57

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

## Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 45.82; T = 40; N = 45.82

e(parcial): SN = 2.75 V, 1.19%;

e(total): **SN = 3.7 V, 1.6% ADMIS (6.5% MAX.)**;

## Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ASEOS F8-2

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;

## - Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	5	5	5
Coef. Simult.	1	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	40	40	40
FP; Cosφ	1	1	1

- Potencias: P(w): 120 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.26-0.45i; IT = 0; IN = -0.26-0.45i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.52; IT = 0; IN = 0.52

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0.52

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.02; T = 40; N = 40.02

e(parcial): SN = 0.08 V, 0.03%;

e(total): **SN = 1.03 V, 0.45% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

**CÁLCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN**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 (mm<sup>2</sup>): 60
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 3
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>): 0.2, 0.2, 0.03, 0.0045
- I. admisible del embarrado (A): 220

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 12.76^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.2 \cdot 1) = 847.418 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 66.08 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 220 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 12.76 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 60 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 13.92 \text{ kA}$$



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.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND	36504.66	25	4x35+TTx16Cu	64.15	99	0.41	0.41	75
ALUMBRADO EXTERIOR	500	50	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	10.5	1.17	1.44	16
ALUMBRADO A1	375	0.3	2x6Cu	1.62	25.2	0	0.41	16
ALUMBRADO A1	360	40	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	10.5	0.59	0.99	16
EMERGENCIAS A1	15	45	2x1.5+TTx1.5Cu	0.06	10.5	0.02	0.43	16
ALUMBRADO A2	731	0.3	2x6Cu	3.23	25.2	0	0.36	16
ALUMBRADO A2	696	45	2x1.5+TTx1.5Cu	3.08	10.5	0.76	1.12	16
EMERGENCIAS A2	35	45	2x1.5+TTx1.5Cu	0.15	10.5	0.05	0.4	16
ALUMBRADO A3	362	0.3	2x6Cu	1.57	25.2	0	0.41	16
ALUMBRADO A3	332	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.44	10.5	0.31	0.72	16
EMERGENCIAS A3	30	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.13	10.5	0.03	0.44	16
Persiana Exterior	1500	30	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	21	1.28	1.55	20
Puerta interior	750	30	2x2.5+TTx2.5Cu	4.06	21	0.63	0.99	20
Termo ACS	2500	25	2x4+TTx4Cu	13.53	28	1.13	1.53	20
FUERZA F1 TC	2000	75	2x2.5+TTx2.5Cu	8.66	21	2.97	3.32	20
FUERZA F2 TC	2000	45	2x2.5+TTx2.5Cu	8.66	21	2.13	2.4	20
FUERZA F3 INFORMAT	2000	45	2x2.5+TTx2.5Cu	8.66	21	2.13	2.53	20
FUERZA F4 TC	2500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	10.95	21	1.07	1.42	20
FUERZA F5 TC	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.66	21	0.42	0.7	20
FUERZA F6 AA	8750	0.3	4x10Cu	15.5	44	0	0.41	32
AA-MAQUINA 1 F6-1	4375	50	4x4+TTx4Cu	7.75	24	0.65	1.06	25
AA-MAQUINA 2 F6-2	4375	50	4x4+TTx4Cu	7.75	24	0.65	1.06	25
FUERZA F7 AA	8750	0.3	4x10Cu	15.5	44	0	0.41	32
AA-MAQUINA 3 F7-1	4375	50	4x4+TTx4Cu	7.75	24	0.65	1.06	25
AA-MAQUINA 4 F7-2	4375	50	4x4+TTx4Cu	7.75	24	0.65	1.06	25
FUERZA F8 VENTILA	1786.67	0.3	2x6Cu	9.66	36	0.01	0.41	16
RENOVACION F8-1	1666.67	25	2x2.5+TTx2.5Cu	9.25	21	1.19	1.6	20
ASEOS F8-2	120	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.52	21	0.03	0.45	20

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
DERIVACION IND	25	4x35+TTx16Cu	23.358	25	12.756	4294.86	80;10 Ir		
ALUMBRADO EXTERIOR	50	2x1.5+TTx1.5Cu	7.993	10	0.206	119.83	10;C		R
ALUMBRADO A1	0.3	2x6Cu	7.993		7.603	4087.91			S
ALUMBRADO A1	40	2x1.5+TTx1.5Cu	7.603	10	0.256	148.52	10;C		S
EMERGENCIAS A1	45	2x1.5+TTx1.5Cu	7.603	10	0.228	132.53	10;C		S
ALUMBRADO A2	0.3	2x6Cu	7.993		7.603	4087.91			T
ALUMBRADO A2	45	2x1.5+TTx1.5Cu	7.603	10	0.228	132.53	10;C		T
EMERGENCIAS A2	45	2x1.5+TTx1.5Cu	7.603	10	0.228	132.53	10;C		T
ALUMBRADO A3	0.3	2x6Cu	7.993		7.603	4087.91			S
ALUMBRADO A3	35	2x1.5+TTx1.5Cu	7.603	10	0.291	168.89	10;C		S
EMERGENCIAS A3	40	2x1.5+TTx1.5Cu	7.603	10	0.256	148.52	10;C		S
Persiana Exterior	30	2x2.5+TTx2.5Cu	7.993	10	0.55	317.62	16;C		R
Puerta interior	30	2x2.5+TTx2.5Cu	7.993	10	0.55	317.62	16;C		T
Termo ACS	25	2x4+TTx4Cu	7.993	10	0.998	571.97	16;C		S
FUERZA F1 TC	75	2x2.5+TTx2.5Cu	7.993	10	0.228	132.74	16;C		T
FUERZA F2 TC	45	2x2.5+TTx2.5Cu	7.993	10	0.374	216.92	16;C		R
FUERZA F3 INFORMAT	45	2x2.5+TTx2.5Cu	7.993	10	0.374	216.92	16;C		S
FUERZA F4 TC	25	2x2.5+TTx2.5Cu	7.993	10	0.652	375.76	16;C		T
FUERZA F5 TC	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.993	10	1.465	833.06	16;C		R
FUERZA F6 AA	0.3	4x10Cu	12.756		12.484	4167.92			
AA-MAQUINA 1 F6-1	50	4x4+TTx4Cu	12.484	15	1.049	305.07	16;C		
AA-MAQUINA 2 F6-2	50	4x4+TTx4Cu	12.484	15	1.049	305.07	16;C		
FUERZA F7 AA	0.3	4x10Cu	12.756		12.484	4167.92			
AA-MAQUINA 3 F7-1	50	4x4+TTx4Cu	12.484	15	1.049	305.07	16;C		
AA-MAQUINA 4 F7-2	50	4x4+TTx4Cu	12.484	15	1.049	305.07	16;C		
FUERZA F8 VENTILA	0.3	2x6Cu	7.993		7.603	4087.91			S
RENOVACION F8-1	25	2x2.5+TTx2.5Cu	7.603	10	0.649	374.05	16;C		S
ASEOS F8-2	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.603	10	1.027	588.46	16;C		S

#### CÁLCULO 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 línea principal de tierra no será inferior a 16 mm<sup>2</sup> en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.

La Haba a 9 de febrero de 2026.

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo.: Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975.

### 3.2. Anexo 2: Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

Se lleva a cabo el estudio de gestión de RCD, según establece el Art. 4.1. a) del RD 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los RCD (BOE de 13.02.08). Teniendo como principales objetivos:

- Salvaguardar el medio ambiente.
- Establecer los criterios y procedimientos en torno a la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD).

Para alcanzar los objetivos indicados se persiguen los fines siguientes:

- Reducir en origen la generación de los RCD.
- Fomentar la reutilización y el reciclado de los que se generen, así como otras formas de valorización.
- Asegurar que los destinados a operaciones de eliminación reciban previamente un tratamiento adecuado de reutilización, reciclado y/o valorización, todo ello con la finalidad de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.
- Maximizar la recuperación de los recursos contenidos en los RCD, contribuyendo a un desarrollo sostenible de la actividad.
- Potenciar la separación en origen.

Por otra parte, también regula las siguientes actuaciones y actividades:

- La producción, posesión, libramiento, carga, transporte, acumulación, tratamiento y vertido de los materiales calificados como tierras, RCD y materiales inertes asimilables.
- Instalación de contenedores destinados a su recogida y transporte.
- A los residuos de construcción y demolición generados en las obras de derribos, de construcción, de excavación, de urbanización y en las obras menores que no necesiten proyecto técnico para su autorización.

Es decir, una vez estimados la cantidad de RCD que se darán en nuestro proyecto, se establecerán los criterios y procedimientos para la gestión de los mismos. Así, el productor deberá presentar un estudio de gestión donde el contenido tendrá los siguientes apartados:

- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002).
- Una estimación de la cantidad, en toneladas y en metros cúbicos de RCD que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las medidas para mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad hasta su retirada por gestor autorizado.
- Las operaciones de reutilización, valorización, o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos de sus obligaciones.
- Tipo de reciclaje in situ y destino de los residuos.
- Los 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.

9. Las prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas particulares 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.
10. Una valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.
11. Certificado acreditativo de haber contratado los servicios de un gestor autorizado para garantizar que los R.C.D. que se generen en la obra se dirijan a instalaciones de valorización o eliminación autorizadas.
12. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, se debe contemplar además un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, (inventario que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1 del presente artículo), debiéndose prever su retirada selectiva antes de la ejecución de la demolición, de forma que sean enviados a gestores de residuos peligrosos autorizados y evitando su mezcla con residuos no peligrosos.

Por tanto, por todo lo anteriormente expuesto, vamos a desarrollar el estudio de gestión de residuos según el índice marcado:

# **1. Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.**

Clasificación y descripción de los residuos.

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- 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 consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1 m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerandos peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

## **A.1.: RCDs Nivel I**

<b>1. Tierras y pétros de la excavación – Categoría IV</b>		
	17.05.04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17.05.06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17.05.08	Balasto de vías férreas di stinto del especificado en el código 17 05 07

## A.2.: RCDs Nivel II

### RCD: Naturaleza no pétreo. Categoría III

#### 1. Asfalto

	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
--	----------	---

#### 2. Madera

X	17.02.01	Madera
---	----------	--------

#### 3. Metales

X	17.04.01	Cobre, bronce, latón
	17.04.02	Aluminio
	17.04.03	Plomo
	17.04.04	Zinc
	17.04.05	Hierro y acero
	17.04.06	Estaño
	17.04.06	Metales mezclados
	17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10

#### 4. Papel

	20.01.01	Papel
--	----------	-------

#### 5. Plástico

X	17.02.03	Plástico
---	----------	----------

#### 6. Vidrio

X	17.02.02	Vidrio
---	----------	--------

#### 7. Yeso

X	17.08.02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
---	----------	---

### RCD: Naturaleza pétreo. Categoría II

#### 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
	01.04.09	Residuos de arena y arcilla

#### 2. Hormigón

X	17.01.01	Hormigón
---	----------	----------

#### 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos

X	17.01.02	Ladrillos
X	17.01.03	Tejas y materiales cerámicos
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

#### 4. Piedra

X	17.09.04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
---	----------	---

RCD: Potencialmente peligrosos y otros. Categoría I		
<b>1. Basuras</b>		
	20.02.01	Residuos biodegradables
	20.03.01	Mezcla de residuos municipales
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>		
	17.01.06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17.02.04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17.03.01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17.03.03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17.04.09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17.04.10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17.06.01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17.06.03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17.06.05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17.08.01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17.09.01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17.06.02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17.09.03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17.06.04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17.05.03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17.05.05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17.05.07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15.02.02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13.02.05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16.01.07	Filtros de aceite
	20.01.21	Tubos fluorescentes
	16.06.03	Pilas botón
	15.01.10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08.01.11	Sobrantes de pinturas o barnices
	14.06.03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07.07.01	Sobrantes de desencofrantes
	15.01.11	Aerosoles vacíos
	16.06.01	Baterías de plomo
	13.07.03	Hidrocarburos con agua
	17.09.04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03



## 2. Estimación de la cantidad.

Expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los RCD que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya [Artículo 4.1.a)1º].

### Para reformas:

<b>S</b> m² superficie construida	<b>V</b> m³ volumen residuos (S x 0,2)	<b>d</b> densidad tipo entre 1,5 y 0,2 tn/m³	<b>Tn tot</b> toneladas de residuo (v x d)
<b>223</b>	<b>44,6</b>	<b>0,216</b>	<b>9,624</b>

Una vez que se obtiene el dato global de Tn de RCDs por m² construido, utilizando los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCDs 2001-2006), se podría estimar el peso por tipología de residuos.

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Código LER</b>	<b>% estimado</b>	<b>Cantidad (t)</b>	<b>Gestión prevista</b>
Hormigón (acerado y pavimento exterior)	17 01 01	30 %	2,9	Valorización
Yeso y cartón-yeso	17 08 02	20 %	1,9	Valorización
Madera (puertas, embalajes)	17 02 01	10 %	1,0	Valorización
Metales (perfiles, conductos, cableado)	17 04 01	0,025 %	0,024	Reciclaje
Plásticos (tuberías, protecciones)	17 02 03	10 %	1,0	Reciclaje
Vidrio	17 02 02	5 %	0,5	Reciclaje
Residuos mezclados no peligrosos	17 09 04	15 %	1,3	Eliminación controlada
Ladrillos	17.01.02	5%	0,5	Reciclaje
Tejas y materiales cerámicos	17.01.03	5%	0,5	Reciclaje

## 3. Medidas de segregación “in situ” previstas (clasificación/selección) para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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:

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

Dada la entidad de la obra, se dispondrá de: Contenedores específicos para escombros, recipientes diferenciados para metales, madera y plásticos, zona de acopio señalizada y protegida para evitar dispersión de residuos.

Las medidas para la prevención y minimización de residuos durante la ejecución de la obra se adoptarán las siguientes medidas (se marcan las casillas según lo aplicado):

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

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los RCD en la Comunidad de Extremadura.

#### 4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

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

#### 5. Previsión de operaciones de valoración "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 se prevé operación alguna de valoración "in situ", 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 y recuperación de metales o compuestos metálicos.
Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
Regeneración de ácidos y bases.
Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
Otros (indicar).

Los residuos generados serán gestionados conforme a las siguientes operaciones:

- Separación en obra por fracciones principales.
- Almacenamiento temporal en contenedores o sacos debidamente identificados.
- Transporte por gestor autorizado.
- Valorización prioritaria de los residuos reciclables.
- Eliminación en vertedero autorizado únicamente de los residuos no valorizables.
- No se prevé la generación de residuos peligrosos. En caso de detectarse durante la obra, se gestionarán conforme a la normativa específica aplicable.

#### 6. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).

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.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición.
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos.
- RNP: Residuos No Peligrosos.
- RP: Residuos Peligrosos.

A.1.: RCDs Nivel I					
1. Tierras y pétreos de la excavación – Categoría IV			Tratamiento	Destino	Cantidad
	17.05.04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	-	-	0,00
	17.05.06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	-	-	0,00
	17.05.08	Balasto de vías férreas di stinto del especificado en el código 17 05 07	-	-	0,00

A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo. Categoría III					
1. Asfalto			Tratamiento	Destino	Cantidad
	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	-	-	0,00
2. Madera					
X	17.02.01	Madera	Valorización	Planta reciclaje	1,00 Tn
3. Metales					
X	17.04.01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Planta reciclaje	0,024 Tn
	17.04.02	Aluminio	-	-	0,00
	17.04.03	Plomo	-	-	0,00
	17.04.04	Zinc	-	-	0,00
	17.04.05	Hierro y acero	-	-	0,00
	17.04.06	Estaño	-	-	0,00
	17.04.06	Metales mezclados	-	-	0,00
	17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10	-	-	0,00
4. Papel					
	20.01.01	Papel	-	-	0,00
5. Plástico					
X	17.02.03	Plástico	Reciclado	Planta reciclaje	1,00 m³

<b>6. Vidrio</b>					
<b>X</b>	17.02.02	Vidrio	Reciclado	Planta reciclaje	0,5 Tn
<b>7. Yeso</b>					
<b>X</b>	17.08.02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Valorización	Planta reciclaje	1,9 Tn

RCD: Naturaleza pétreo. Categoría II					
1. Arena, grava y otros áridos			Tratamiento	Destino	Cantidad
	01.04.08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	-	-	0,00
	01.04.09	Residuos de arena y arcilla	-	-	0,00
2. Hormigón					
<b>X</b>	17.01.01	Hormigón	Valorización	Planta reciclaje	2,9 Tn
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
<b>X</b>	17.01.02 17.01.03	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta reciclaje	1,0 Tn
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	-	-	0,00
4. Piedra					
<b>X</b>	17.09.04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Eliminación controlada	Planta reciclaje	1,3 Tn

RCD: Potencialmente peligrosos y otros. Categoría I					
1. Basuras			Tratamiento	Destino	Cantidad
	20.02.01	Residuos biodegradables	-	-	0,00
	20.03.01	Mezcla de residuos municipales	-	-	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad
	17.01.06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	-	-	0,00
	17.02.04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	-	-	0,00
	17.03.01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	-	-	0,00
	17.03.03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	-	-	0,00
	17.04.09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	-	-	0,00
	17.04.10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	-	-	0,00
	17.06.01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	-	-	0,00
	17.06.03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	-	-	0,00
	17.06.05	Materiales de construcción que contienen Amianto	-	-	0,00
	17.08.01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	-	-	0,00
	17.09.01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	-	-	0,00
	17.06.02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	-	-	0,00
	17.09.03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	-	-	0,00
	17.06.04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	-	-	0,00
	17.05.03	Tierras y piedras que contienen SP's	-	-	0,00
	17.05.05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	-	-	0,00
	17.05.07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	-	-	0,00
	15.02.02	Absorventes contaminados (trapos,...)	-	-	0,00
	13.02.05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	-	-	0,00
	16.01.07	Filtros de aceite	-	-	0,00
	20.01.21	Tubos fluorescentes	-	-	0,00
	16.06.03	Pilas botón	-	-	0,00
	15.01.10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	-	-	0,00

08.01.11	Sobrantes de pinturas o barnices	-	-	0,00
14.06.03	Sobrantes de disolventes no halogenados	-	-	0,00
07.07.01	Sobrantes de desencofrantes	-	-	0,00
15.01.11	Aerosoles vacíos	-	-	0,00
16.06.01	Baterías de plomo	-	-	0,00
13.07.03	Hidrocarburos con agua	-	-	0,00
17.09.04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	-	-	0,00

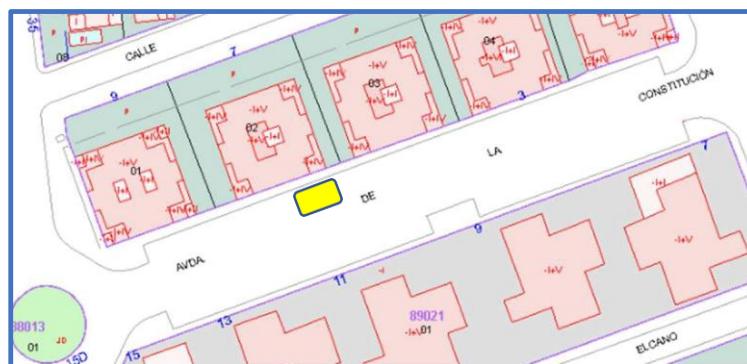
Los residuos serán entregados a gestores autorizados, que emitirán los correspondientes documentos acreditativos de correcta gestión, los cuales quedarán a disposición de la Dirección Facultativa y del Promotor

## 7. Medidas para la separación de los residuos en obra.

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
X	Derribo separativo/segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plasticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta.
X	Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Ídem aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Ídem aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 5.5.
	Otros (indicar)

## 8. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, donde se especifique la situación de:

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



 Ubicación del contenedor para acopio de los RCDs.

**9. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.**

**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 que cumplirán la normativa vigente, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

**Certificación de los medios empleados:**

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad 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):

	Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
<b>X</b>	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
<b>X</b>	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra.....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
<b>X</b>	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
	En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.
<b>X</b>	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
<b>X</b>	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera.....) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un



	estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.
	Otros (indicar).

#### 10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Según Decreto 20/2011 el importe mínimo de cada categoría a efecto de fianza es de:

- ☐ Residuos de categoría I: 1.000 euros/m<sup>3</sup>.
- ☐ Residuos de categoría II: 30,90 euros/m<sup>3</sup>.
- ☐ Residuos de categoría III: 15,45 euros/m<sup>3</sup>.
- ☐ Residuos de categoría IV: 7 euros/m<sup>3</sup>.

A efecto de gestión, a continuación se desglosa el presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material. En dichos importes no se encuentran incluidos la carga y transporte de los residuos generados hasta Planta de Valorización.

Tipo de RCD	Estimación RCD en Tn ó m3	Coste gestión en €/Tn planta, vertedero, gestor autorizado...	Importe €
TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION	0,000 Tn	40,00 €/Tn	0,00 €
DE NATURALEZA NO PETREA CATEGORIA III	4,424 Tn	40,00 €/Tn	176,96 €
DE NATURALEZA PETREA CATEGORIA II	5,200 Tn	40,00 €/Tn	208,00 €
POT. PELIGROSOS Y OTROS CATEGORIA I	0,000 Tn	40,00 €/Tn	0,00 €
<b>TOTAL</b>			<b>384,96 €</b>

"De acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008, se prevé la constitución de una fianza para garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra. A la vista del Estudio de Gestión de RCD, que estima una producción total de 9,6 toneladas y un presupuesto de gestión de 385 €, se propone una fianza por dicho importe, que será depositada con carácter previo al inicio de las obras."

Según la ordenanza municipal el coste total de la fianza a depositar en este concepto no podrá ser inferior al 0,4% del P.E.M.

### 3.3. Anexo 3: Plan de control, uso y mantenimiento.

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

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

<b>6.1 Generalidades</b>	El <b>proyecto</b> 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.
<b>6.2 Control del proyecto</b>	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.

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

<b>7.1 Generalidades</b>	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.
--------------------------	--

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

<b>7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas</b>	El <b>control de recepción</b> tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) El <b>control de la documentación de los suministros</b>, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.</li> <li>b) El <b>control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad</b>, según el artículo 7.2.2;</li> <li>c) El <b>control mediante ensayos</b>, conforme al artículo 7.2.3.</li> </ul>
<b>7.3 Control de ejecución de la obra</b>	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.
<b>7.4 Control de la obra terminada</b>	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.

#### ANEJO II

<b>Documentación del seguimiento de la obra</b>	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.
---	---

<b>II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra</b>	<p>Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.</li> <li>El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.</li> <li>El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.</li> <li>La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y</li> <li>El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.</li> </ol>
<b>II.2 Documentación del control de la obra</b>	<p>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.</p> <p>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</p>
<b>II.3 Certificado final de obra</b>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.</li> </ol>

## LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA.

### 1. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES.

#### ▮ Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE de los materiales.

#### ▮ Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto y definido en el pliego de condiciones.

### 2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

#### ▮ Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE de los conductores y canalizaciones eléctricas.

#### ▮ Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto y definido en el pliego de condiciones.

### 3. INSTALACIONES DE FONTANERÍA.

▢ **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 y definido en el pliego de condiciones.
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

### 5. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

▢ **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 y definido en el pliego de condiciones.

Por tanto, por todo lo expuesto en este punto quedando justificado el plan de control que se llevará a cabo en la obra.

La Haba a 9 de febrero de 2026.  
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975.



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

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN**

#### IV. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### INDICE

#### I. MEMORIA.

1. Memoria.
  - 1.1. Objeto.
  - 1.2. Técnicos.
  - 1.3. Datos de la obra.
  - 1.4. Descripción de la obra.
2. Trabajos Previos.
  - 2.1. Vallado y señalización.
  - 2.2. Locales de obra.
  - 2.3. Instalaciones provisionales.
3. Riesgos Eliminables.
4. Fases de Ejecución.
  - 4.1. Trabajos Previos.
  - 4.2. Cerramientos y Distribución.
  - 4.3. Acabados.
  - 4.4. Carpintería.
  - 4.5. Instalaciones.
5. Medios Auxiliares.
  - 5.1. Andamios.
  - 5.2. Escaleras de Mano.
  - 5.3. Puntales.
  - 5.4. Plataformas móviles elevadoras.
6. Maquinaria.
  - 6.1. Transporte.
  - 6.2. Aparatos de Elevación.
  - 6.3. Hormigonera.
  - 6.4. Vibrador.
  - 6.5. Sierra Circular de Mesa.
  - 6.6. Soldadura.
  - 6.7. Herramientas Manuales Ligeras.
7. Valoración Medidas Preventivas.
8. Mantenimiento.
9. Conclusión.

#### II. PLIEGO DE CONDICIONES.

- 2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS.
  - 2.1.1. Agentes Intervinientes.
  - 2.1.2. Formación en Seguridad.
  - 2.1.3. Reconocimientos Médicos.
  - 2.1.4. Salud e Higiene en el Trabajo.
  - 2.1.5. Documentación de Obra.
- 2.2. CONDICIONES TÉCNICAS.
  - 2.2.1. Medios de Protección Colectivas.
  - 2.2.2. Medios de Protección Individual.
  - 2.2.3. Máquinas, Útiles, Herramientas y Medios Auxiliares.
  - 2.2.4. Señalización.
  - 2.2.5. Instalaciones Provisionales de Salud y Confort.
- 2.3. CONDICIONES ECONÓMICAS.
- 2.4. CONDICIONES LEGALES.



## I. M E M O R I A.

### 1. Memoria.

#### 1.1. Objeto.

Según se establece en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la obra en cuestión no queda enmarcada entre los grupos anteriores correspondería la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS), por lo que el promotor FREMAP, Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, nº 61 de la Seguridad Social, ha designado para ello la redacción de dicho EBSS a D. VICTORIANO MARTÍN CASADO.

Este Estudio contiene:

- ☐ **Memoria:** En la que se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente.

Identificación de los riesgos laborales especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

Descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.

En la elaboración de la memoria se han tenido en cuenta las condiciones del entorno en que se realiza la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que van a utilizarse, el proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

- ☐ **Pliego de condiciones** en el que se tienen en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Este E.B.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud (P.S.S.) por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este E.B.S.S., adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el P.S.S. podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

## 1.2. Técnicos.

La relación de técnicos intervinientes en la obra es la siguiente:

- ☐ Técnico Redactor del Proyecto de Ejecución: D. Victoriano Martín Casado.
- ☐ Titulación del Projectista: Ingeniero Técnico Industrial del COPITIBA, Colegiado nº 975.
- ☐ Director de Obra: D. Victoriano Martín Casado.
- ☐ Titulación del Director de Obra: Ingeniero Técnico Industrial del COPITIBA, Colegiado nº 975.
- ☐ Director de la Ejecución Material de la Obra: D. Victoriano Martín Casado.
- ☐ Titulación del Director de la Ejecución Material de la Obra: Ingeniero Técnico Industrial del COPITIBA, Colegiado nº 975.
- ☐ Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: D. Victoriano Martín Casado.
- ☐ Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: Ingeniero Técnico Industrial del COPITIBA, Colegiado nº 975.
- ☐ Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud: D. Victoriano Martín Casado.
- ☐ Titulación del Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud: Ingeniero Técnico Industrial del COPITIBA, Colegiado nº 975.
- ☐ Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución: D. Victoriano Martín Casado.
- ☐ Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución: Ingeniero Técnico Industrial del COPITIBA, Colegiado nº 975.

## 1.3. Datos de la Obra.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta para el **“PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN”** ubicado en Avda. Constitución, nº 36 (Local 1) de Mérida (Badajoz).

El presupuesto de ejecución material de las obras es de **OCHENTA Y TRES MIL NUEVE EUROS Y VEINTE CENTIMOS (83.009,20 €)**.

Se prevé un plazo de ejecución de estas de DOS MESES.

El número de operarios previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases se estima en TRES/CUATRO OPERARIOS, según la fase de obra que se trate y concurrencia en diferentes contrata/subcontratas.

## 1.4. Descripción de la Obra.

Se trata de reformar un local para adaptarlo a gimnasio de rehabilitación, siendo necesario hacer una serie de compartimentaciones en su interior mediante tabiques de pladur en su gran mayoría. Con relación a las instalaciones, hay que indicar que la instalación de climatización y ventilación serán puestas en marcha las existentes, llevando a cabo los mantenimientos que procedan (limpieza de filtros, carga de refrigerante, ajuste de parámetros, etc.).

En cambio, para la instalación eléctrica será necesario sustituir todos los conductores por otros que no sean rígidos y sean no propagadores de incendio y emisión de humos y opacidad reducida. El cuadro general de mando y protección irá en otro lugar y cambiaremos toda la aparamenta eléctrica.

En cuanto a la instalación de fontanería, se ampliará la existente para dar servicio al aseo accesible y a la zona de hidroterapia. De la misma forma tendremos que facilitar la evacuación de los sanitarios instalados en estas nuevas dependencias (esta modificación se realizará por el garaje en planta sótano). Por último, para la instalación de protección contra incendios, dotaremos de extintores y señalización de emergencias el local tal y como se puede observar en los planos.

Otras actuaciones que se llevarán a cabo:

- Desmontar puerta doble y fijos de aluminio del hueco existente en fachada sur (margen izquierdo), así como sus correspondientes cristales. Este hueco será cubierto por una pared de termoarcilla de 14 cms más aislamiento, cámara de aire y hoja interior de pladur, que por la cara interior además se montará un espejo.
- Las nuevas dependencias irán ejecutadas con trasdosados de pladur, tal y como hemos mencionado.
- Las puertas de los aseos y almacén serán las existentes, montándose de las mismas características en el aseo accesible y vestuarios. Para los boxes, tanto la separación entre ellos como las puertas irán en modelo distinto.
- El techo permanecerá inalterable siendo necesario pintar y tapar juntas/grietas existentes.
- Respecto al suelo, sobre el existente para la zona del gimnasio únicamente, se montará un suelo de PVC, concretamente de la marca Gerflor Modelo Taralay impresión acoustic o equivalente, con un espesor de 3,35 mm. En la parte del gimnasio irá un diseño bicolor con los siguientes tonos: zona central, el modelo jungle grey 1084 y para la zona lateral una faja perimetral del modelo uni matt grey 1040.
- Como hay que poner rodapiés en determinadas zonas, se decide quitar el existente y colocar en su lugar otro de gres porcelánico similar al suelo en todo el centro.
- Aplicación de pintura en todo el interior del local, así como la limpieza de éste una vez terminadas las obras.

## 2. Trabajos Previos.

### 2.1. Vallado y señalización.

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, por lo que quedará señalizado en la entrada al local esta circunstancia. Cuando se vaya a reparar el pasillo de entrada se colocará vallado en ambos extremos, siendo necesario igualmente su balizado.

Del mismo modo es necesaria la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de señalización:

- ☐ Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este Estudio y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.
- ☐ Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.
- ☐ Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

### 2.2. Locales de Obra.

No será necesaria la dotación de casetas provisionales de obra, ya que en el interior existen aseos y dependencias que podrán utilizarse como vestuarios y aseos propiamente dicho.

Tampoco será necesaria la instalación de caseta comedor por la cercanía de bares y restaurantes al local. No obstante, se podrá habilitar una zona para estos asuntos si fuera necesario. Ídem para la instalación de una oficina de obra.

Todos los locales anteriormente descritos adaptarán sus cualidades a las características descritas en el Pliego de Condiciones de este Estudio.

### 2.3. Instalaciones Provisionales.

En el apartado de fases de obra de este mismo Estudio se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y E.P.I.s para cada una de estas instalaciones. La obra objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:

#### INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

- ☐ No será necesario instalación provisional, haciéndose uso de la instalación existente.

#### INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS:

- ☐ Se dispondrá de al menos un extintor próximo a la salida del local.
- ☐ El extintor será objeto de revisión periódica.

#### INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:

No será necesaria porque el local dispone de esta instalación.

#### INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO:

No será necesaria porque el local dispone de esta instalación.

## 3. Riesgos Eliminables.

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto, se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio.

## 4. Fases de Ejecución.

### 4.1. Cerramientos y distribución.

#### **RIESGOS:**

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas a mismo nivel de personas.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Desplomes de elementos.
- Vuelco del material de acopio.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Afecciones cutáneas por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales aislantes...
- Dermatitis por contacto con hormigón o cemento.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales semejantes.

- Contactos eléctricos.
- Aplastamiento de manos y pies en el recibido de las cargas.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Señalizar y proteger mediante marquesinas los accesos a obra.
- Se colocarán pasarelas de 60 cm. de ancho, sólidas y con barandillas para acceder al forjado de la planta baja desde el terreno, ante la imposibilidad de acceder directamente.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos.
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante carretillas.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de fachada.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. Se utilizarán mascarillas auto filtrantes, en su defecto.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Se colocarán señales de peligro: Peligro de caída desde altura, obligatorio utilizar el cinturón de seguridad.
- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada, con suela aislante y anticlavos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos y equipos de respiración autónoma.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Guantes de PVC o goma para la manipulación de aislamientos: Lana de vidrio, fibra de vidrio, lana mineral o similares.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturones portaherramientas.

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

#### **4.2. Acabados.**

##### **RIESGOS:**

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Desplomes de elementos
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Dermatitis por contacto con hormigón o cemento.
- Afecciones cutáneas por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales aislantes...
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales semejantes.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los materiales se acopiarán sin invadir las zonas de circulación ni producir sobrecargas.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos.
- Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- Iluminación mínima de 100 lux en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Los huecos horizontales de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidos mediante barandillas, redes, mallazos o tableros.
- Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.



- Se colocarán cables de seguridad, menores a 2 mtrs de longitud, sujetos a elementos estructurales sólidos para amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.
- En caso de que sea necesario la retirada de la barandilla, se realizará durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad en todo momento.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.

**Pavimentos.**Pétreos y Cerámicos:**RIESGOS:**

- Golpes y atrapamientos con piezas del pavimento.
- Cortes producidos con aristas o bordes cortantes.
- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- Afecciones cutáneas por contacto con cemento o mortero.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Las piezas del pavimento y sacos de aglomerante se transportarán a planta mediante plataformas empaletadas y flejadas. Si se trata de piezas de grandes dimensiones se transportarán en posición vertical.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
- Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.
- No acceder a recintos en fase de pavimentación o pulimentación.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán constituidas por doble aislamiento, manillar aislante y arco de protección antiatrapamiento.
- Desenchufar la máquina para la sustitución de piezas o trabajos de mantenimiento.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Guantes aislantes.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.

Flexibles:**RIESGOS:**

- Cortes producidos por herramientas o maquinaria de corte.
- Quemaduras por manipulación del soplete.
- Incendios.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- El acopio de paquetes de losetas y rollos de linóleo quedará repartido linealmente junto a los tajos.
- Los disolventes y colas se almacenarán en recipientes cerrados, alejados de los rollos de linóleo.
- Los recintos permanecerán ventilados durante el manejo de disolventes y colas.
- Evitar la aplicación de adhesivos mediante las manos; se realizará con brochas, pinceles o espátulas.
- Prohibido abandonar mecheros y sopletes encendidos.
- Se colocarán extintores de polvo químico seco en obra.
- Prohibido fumar en zonas en que se almacenen o se estén colocando materiales con disolventes y colas.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Rodilleras almohadilladas.
- Mascarillas con filtro recambiable específicas para disolventes y colas.
- Guantes de goma o PVC.

**4.3. Carpintería.****RIESGOS:**

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos: Desde andamios, por huecos de forjado o fachada.....
- Caídas a mismo nivel de personas.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Desplomes de elementos.
- Vuelco del material de acopio.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Contactos eléctricos.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los huecos de fachada y forjado se protegerán mediante barandillas de 90 cms. de altura, con pasamanos, listón intermedio y rodapiés.
- Se instalarán puntos fijos donde amarrar el cinturón de seguridad.
- Las cargas se transportarán por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.

- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas anti proyección.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas antilumbago.
- Cinturón de seguridad y dispositivos anticaída en lugares de trabajo con peligro de caída de altura.
- Cinturón portaherramientas.
- Tapones o protectores auditivos.

**Metálica.****RIESGOS:**

- Inhalación de humos y vapores metálicos.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Radiaciones del arco voltaico.
- Contactos eléctricos con herramientas eléctricas o durante las operaciones de soldadura.
- Incendios y explosiones.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- La carpintería metálica se izará en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante eslingas.
- Los elementos longitudinales se transportarán al hombro, con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.
- Los elementos metálicos inseguros permanecerán apuntalados hasta conseguir una perfecta consolidación del recibido.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Gafas protectoras ante la radiación.
- Guantes dieléctricos.
- Pantalla soldador.
- Mandil de cuero.
- Polainas y manguitos de soldador.

- Yelmo de soldador de manos libres.
- Mascarillas de protección frente a humos y vapores metálicos.

**Montaje del vidrio.****RIESGOS:**

- Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.
- Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.
- Ambientes tóxicos e irritantes.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- El vidrio se acopiará en las plantas sobre durmientes de madera y en posición vertical ligeramente inclinado. Se colocará de manera inmediata para evitar posibles accidentes.
- Se utilizará pintura de cal para marcar los vidrios instalados y demostrar su existencia.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas y será precisa la ayuda de otro operario.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Prohibido trabajar con el vidrio a temperaturas inferiores a 0° C y vientos superiores a 60 Km/h.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Calzado con puntera reforzada.
- Gafas anti proyección.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.

**4.4. Instalaciones.****RIESGOS:**

- Caídas al mismo nivel de personas u objetos.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.
- Cortes, golpes y pinchazos con herramientas o materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- En trabajos de soldadura, quemaduras y lesiones oculares por proyecciones de metal, quemaduras con la llama del soplete.
- Cefaleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.

- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas antilumbago.
- Cinturón de seguridad anticaída.
- Casco de seguridad homologado.

**Electricidad.****MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- Protección adecuada de los huecos, antes de la instalación de andamios de borriquetas o escaleras de mano, para la realización del cableado y conexión de la instalación eléctrica.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes aislantes.
- Comprobadores de temperatura.

**Climatización.****MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Los aparatos sanitarios y radiadores se izarán por medios mecánicos, en paquetes flejados y sujetos.
- Uso de medios mecánicos (mesas hidráulicas) para izado de grandes equipos.
- Ningún operario deberá permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Se requerirá un mínimo de 3 operarios para la ubicación de los aparatos sanitarios.

- No se podrá hacer masa en lugares donde se estén realizando trabajos con soldadura.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

#### **EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Guantes de PVC o goma.
- Gafas anti proyección y anti impacto.

## **5. Medios Auxiliares.**

### **5.1. Andamios.**

#### **RIESGOS:**

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Caídas o atrapamientos por desplome o derrumbamiento del andamio.
- Golpes, cortes o choques con herramientas u objetos.
- Atrapamiento de pies y dedos.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona cualificada según el R.D. 2177/2004.
- Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Todo andamio deberá cumplir las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia, seguridad en el trabajo y seguridad general, y las particulares referentes a la clase a la que el andamio corresponda, especificadas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por lo que respecta a su utilización y a lo expuesto en el Convenio General del Sector de la Construcción.
- Los andamios se montarán y desmontarán, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los andamios y sus alrededores deberán permanecer ordenados, libres de obstáculos y limpios de residuos.
- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse, de manera que se evite el desplome o el desplazamiento.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos y se ajusten al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Los apoyos del andamio dispondrán de medidas contra el deslizamiento, y la superficie portante tendrá capacidad para garantizar la estabilidad del andamio.
- Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de un andamio serán apropiadas al trabajo, cargas y permitirá la circulación con seguridad.
- Los elementos que formen las plataformas no se desplazarán. No existirán vacíos en las plataformas ni entre estas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando un andamio no esté listo para su utilización, contará con señales de advertencia de peligro (Real Decreto 485/1997) y se delimitará mediante elementos que impidan el acceso.



- El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad y un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, en los casos en que se establece en el R.D. 2177/2004.
- No será obligatorio el plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", se seguirán las instrucciones del fabricante
- Los andamios deberán ser inspeccionados por persona cualificada, antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o circunstancias que hubiera podido afectar su resistencia o estabilidad.
- Cuando el acceso al andamio o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que contarán con la aprobación previa del coordinador de seguridad.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes dieléctricos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad, tipo arnés, con dispositivo anticaída.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Ropa de trabajo adecuada.

**Andamio de Borriquetas.****MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Los andamios se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Aquellos andamios de borriquetas superior a dos metros de altura, estarán provistos de barandilla resistentes de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Andamios de tres a seis metros de altura, se arriostrarán mediante " Cruces de San Andrés ".
- Tres metros, es la máxima altura para andamios de borriquetas.
- Las borriquetas metálicas dispondrán de una cadenilla limitadora de la apertura máxima.
- Las borriquetas de madera deberán estar en perfectas condiciones, sin deformaciones ni roturas...
- Se utilizará un mínimo de 2 borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido el uso de bidones, bovedillas, pilas de materiales...como sustitución a ellos.
- La separación entre borriquetas dependerá de las cargas y el espesor de los tablones. Cuando sea superior a 3,5 m., se colocará otro caballete intermedio.
- Prohibida la colocación de las borriquetas sobre cables eléctricos, aprisionándolos, de tal manera que aumente el riesgo de contactos eléctricos.
- Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 u 80 cm. y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.
- Las tablas que conformen la plataforma, no tendrán nudos, ni deformaciones y estarán sin pintar.
- Las plataformas, estarán ancladas a las borriquetas.

- Cuando se realicen trabajos en bordes de forjados, balcones, se anclarán los andamios al suelo y techo, se colocarán barandillas ( de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié ), puntos fuertes donde amarrar el cinturón de seguridad y redes verticales de seguridad ante la caída de personas u objetos a la vía pública.
- Prohibido instalar un andamio encima de otro.

**Andamio Tubular.****MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Los andamios se colocarán apoyados sobre superficies firmes, estables y niveladas, a una distancia máxima de 30 cm. del paramento.
- Los andamios permanecerán arriostrados a la estructura para garantizar su estabilidad.
- No se montará un nivel superior sin haber terminado el inferior.
- Los elementos del andamio se izarán con medios mecánicos mediante eslingas.
- Se colocará una diagonal horizontal en el módulo base y otra cada 5 m..
- Prohibido instalar andamios a distancias inferiores a 5 m. de líneas eléctricas aéreas.
- Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 cm. y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.
- La altura libre entre plataformas será de 1,90 metros como mínimo.
- En plataformas metálicas, estarán formadas por planchas de acero estriado.
- El andamio se protegerá perimetralmente con barandilla rígida y resistente a 90 cm. de altura, pasamanos, listón intermedio de 45 cm. y rodapié de 15 cm. en todos los lados de su contorno, con excepción de los lados que disten de la fachada menos de 20 centímetros.
- Los huecos y aperturas para ascender o descender del andamio, se protegerán mediante barandillas y tapas.
- La vía pública será protegida ante la caída de objetos, mediante redes, marquesinas o similares.
- El andamio se protegerá de impactos de vehículos, mediante vallas y señalización de la zona la afectada.
- El acceso a las plataformas de los andamios deberá realizarse normalmente a través de módulos de escaleras de servicio adosadas a los laterales, o bien estando las escaleras integradas en el propio andamio, o desde otras plataformas seguras de la obra. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio.
- El operario dispondrá de cinturón de seguridad con arnés amarrado a un punto fuerte, para realizar trabajos fuera de las plataformas del andamio. Los puntos fuertes se colocarán cada 20 m<sup>2</sup>.
- Trabajar en plataformas inferiores a otras que se está trabajando, si no se han tomado las medidas de protección adecuadas.
- El desmontaje del andamio se realizará con cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte de seguridad, en sentido descendente.
- Los elementos deformados o deteriorados del andamio serán sustituidos.

**5.2. Escaleras de Mano.****RIESGOS:**

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Choques y golpes contra la escalera.
- Atrapamiento de pies y dedos.
- Sobreesfuerzos.

- Contactos eléctricos, en caso de las metálicas.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- Durante el uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.
- Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
- Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
- La inclinación de la escalera será inferior al 75 % con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será  $l/4$ , siendo  $l$  la distancia entre apoyos.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m. del apoyo superior, medido en el plano vertical.
- El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.
- Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.
- Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.
- Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m..
- No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
- Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.
- Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.
- Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización recíproca de los elementos esté asegurada
- Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos, solo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.
- Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad de polietileno.
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Calzado antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.

- Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la escalera.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes aislantes ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Ropa de trabajo adecuada.

**Escaleras Metálicas.****MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin deformaciones, golpes o abolladuras. Se utilizarán elementos prefabricados para realizar los empalmes de escaleras, evitando las uniones soldadas entre elementos.
- Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos, evitando elementos flojos, rotos o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.
- Prohibido el uso de escaleras metálicas para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a instalaciones eléctricas.

**Escaleras de Madera.****MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin nudos ni deterioros.
- Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos y estarán ensamblados, evitando elementos flojos, rotos, clavos salientes o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.
- Se utilizarán escaleras de madera para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a ella, preferentemente en el interior del edificio.

**Escaleras de Tijera.****MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Dispondrán de una cadenilla limitadora de apertura máxima en la mitad de su altura, y un tope de seguridad en la articulación superior.
- La escalera se colocará siempre en posición horizontal y de máxima de apertura.
- Prohibido su utilización como borriquetas o caballetes para el apoyo de plataformas.
- No se utilizarán en la realización de trabajos en alturas que obliguen al operario colocarse en los 3 últimos peldaños de la escalera.

**5.3. Puntales.****RIESGOS:**

- Caída de puntales u otros elementos sobre personas durante el transporte, por instalación inadecuada de los puntales, rotura del puntal...
- Golpes, cortes o choques con herramientas u objetos.
- Atrapamiento de pies y dedos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Se prohíbe la retirada de puntales o corrección de la disposición de estos, una vez han entrado en carga, sin que haya transcurrido el periodo suficiente para el desapuntalamiento.

- El acopio de puntales se realizará en una superficie sensiblemente horizontal, sobre durmientes de madera nivelados, por capas horizontales que se dispondrán perpendiculares a la capa inferior sobre la que se asientan. En caso de acopios con alturas que comprometan la estabilidad de estos, se dispondrán pies derechos que limiten el desmoronamiento del acopio.
- Los puntales se encontrarán acopiados siempre que no estén siendo utilizados en labores concretas, evitando que queden dispersos por la obra especialmente en posición vertical apoyados en paramentos o similar.
- El transporte de los puntales se realizará por medios mecánicos, en paquetes flejados, asegurando que no se producirá el deslizamiento de ningún elemento durante el transporte.
- Se prohíbe el transporte de más de dos puntales a hombro de ningún operario.
- Los puntales telescópicos, se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda en el momento en que sean colocados.
- Los puntales apoyarán toda la cabeza de los mismos a la cara del tablón. En caso de puntales que se han de disponer inclinados respecto a la carga, se acuñarán perfectamente, de manera que la cabeza apoye totalmente.
- Los puntales tendrán la dimensión suficiente para cubrir el trabajo a realizar, quedando totalmente prohibido el apoyo de estos sobre cualquier material o elemento de obra para alcanzar la altura necesaria.
- Se prohíben las sobrecargas puntuales de los puntales.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Faja de protección dorsolumbar.
- Ropa de trabajo adecuada.

## **6. Maquinaria.**

En este punto se detalla memoria descriptiva de la maquinaria prevista durante la ejecución de la obra, señalando para cada una de ellas los riesgos no eliminables totalmente y las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

### **6.1. Transporte.**

**RIESGOS:**

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.

- Quemaduras.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s<sup>2</sup>, siendo el valor límite de 1,15 m/s<sup>2</sup>.
- Durante la utilización de maquinaria de transporte, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Cinturón abdominal anti vibratorio.
- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado de seguridad adecuados para la conducción.
- Botas impermeables.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes aislantes de vibraciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Gafas de protección.



- Protectores auditivos.

### **Camión Transporte.**

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja; En caso de materiales sueltos, serán cubiertos mediante una lona y formarán una pendiente máxima del 5 %.
- Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina.
- Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de carga y descarga.
- Para la realización de la carga y descarga, el conductor permanecerá fuera de la cabina.
- La carga y descarga se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja. Evitando subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.

## **6.2. Aparatos de Elevación.**

### **Camión grúa.**

#### **RIESGOS:**

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Polvo y ruido.
- Contactos con redes eléctricas.
- Caída de la carga durante su transporte.
- Caída de la grúa como consecuencia de fuertes vientos, sobrecargas, colisión con grúas próximas, falta de nivelación de la superficie de apoyo...
- Golpes a personas u objetos durante el transporte de la carga.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- Durante la utilización del camión grúa, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.

- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- Cerciorarse de la inexistencia de obstáculos como edificios, otra grúa, líneas eléctricas o similares dentro del radio de acción de la grúa.
- Se mantendrá una distancia mínima de 5 m. a líneas eléctricas aéreas.
- Los cables se encontrarán perfectamente tensados y en posición vertical, prohibiéndose el uso de eslingas rotas o deterioradas.
- El gancho, estará dotados de pestillo de seguridad. Su rotura precisa una reparación inmediata.
- Los gruistas se ubicarán en lugares seguros donde tengan una visibilidad continua de la carga. Cuando la carga no se encuentre dentro del campo de visión del gruista pedirá ayuda a un señalista.
- Prohibido el transporte de personas, así como el transporte de cargas por encima de estas.
- Prohibido el balanceo de las cargas.
- Prohibido izar o arrastrar cargas adheridas al suelo o paramentos.
- Prohibido trabajar con vientos superiores a 60 Km/h o tormenta eléctrica.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado de seguridad adecuados para la conducción.
- Botas impermeables.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Protectores auditivos.

**6.3. Hormigonera.****RIESGOS:**

- Golpes y choques.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Ruido y polvo.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

- La hormigonera estará sometida a zonas húmedas y embarradas, por lo que tendrá un grado de protección IP-55
- La hormigonera se desplazará amarrada de 4 puntos seguros a un gancho indeformable y seguro de la grúa.
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- El uso estará restringido solo a personas autorizadas.
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra asociados a un disyuntor diferencial.
- Se colocará un interruptor diferencial de 300 mA. al principio de la instalación.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.
- Cortar el suministro de energía eléctrica para la limpieza diaria de la hormigonera.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de goma o PVC.
- Gafas de protección del polvo.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Tapones.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo ajustada e impermeabilizante.

**6.4. Sierra Circular de Mesa.****RIESGOS:**

- Atrapamientos.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas y objetos.
- Contactos eléctricos.
- Polvo.
- Ruido.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.
- Durante el uso de la sierra circular de mesa, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La sierra circular de mesa se ubicará en un lugar apropiado, sobre superficies firmes, secas y a una distancia mínima de 3 m. a bordes de forjado.

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Por la parte inferior de la mesa la sierra estará totalmente protegida de manera que no se pueda acceder al disco.
- Por la parte superior se instalará una protección que impida acceder a la sierra excepto por donde se introduce la madera, el resto será una carcasa metálica que protegerá del acceso al disco y de la proyección de partículas.
- Es necesario utilizar empujador para guiar la madera, de manera que la mano no pueda pasar cerca de la sierra en ningún momento.
- La máquina contará con un cuchillo divisor en la parte trasera del disco y lo más próxima a ella para evitar que la pieza salga despedida.
- El disco de sierra ha de estar en perfectas condiciones de afilado y de planeidad.
- La sierra contará con un dispositivo que en el caso de faltar el fluido eléctrico mientras se utiliza, la sierra no entre en funcionamiento al retornar la corriente.
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado para lo que se comprobará periódicamente el cableado, las clavijas, la toma de tierra...
- El personal que utilice la sierra estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPI's necesarias.
- Las piezas aserradas no tendrán clavos no otros elementos metálicos.\_

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad.
- Gafas antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Empujadores.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo ajustada.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.

**6.5. Herramientas Manuales Ligeras.****RIESGOS:**

- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes, cortes y atrapamientos.
- Proyección de partículas
- Ruido y polvo.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.

**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 v.
- Las herramientas se transportarán en el interior de una batea colgada del gancho de la grúa.
- El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.

- Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.
- No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.
- Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
- Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.
- Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal "No conectar, máquina averiada" y será retirada por la misma persona que la instaló.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones
- Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.
- Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.
- Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
- La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.
- Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.
- Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.
- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavo.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes dieléctricos.
- Ropa de trabajo ajustada, especialmente en puños y bastas.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.

**7. Valoración Medidas Preventivas.**

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de esta, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

## 8. Mantenimiento.

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento y conservación necesarias tras la construcción y puesta en servicio del edificio se han de contemplar medidas preventivas que garanticen la ejecución de las mismas con las preceptivas condiciones de seguridad.

Se incorporan en este punto una serie de medidas preventivas y equipos necesarios propios de las tareas de mantenimiento. Se estudian solo tareas propias de mantenimiento preventivo, aquellas intervenciones de reparación de envergadura que requieran de proyecto, contarán con un documento específico de seguridad y salud.

Para los casos en los que surgieran durante la vida útil del edificio tareas de mantenimiento en que intervengan procesos, equipos o medios no dispuestos en este estudio, se realizará por parte de la propiedad anexo a este mismo documento.

### RIESGOS:

- Exposición a ruido y vibraciones durante la utilización de maquinaria en tareas de mantenimiento y reparación.
- Inhalación o molestias en los ojos por polvo en tareas de limpieza.
- Caídas a distinto nivel de materiales, medios auxiliares y herramientas.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Caídas a distinto o mismo nivel de los operarios por pérdida de equilibrio o hundimiento de la plataforma donde opera.
- En cubiertas, caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta, por deslizamiento por los faldones o por claraboyas, patios y otros huecos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Asfixia en ambientes sin oxígeno (pozos saneamiento...).
- Inhalación de sustancias nocivas o tóxicas de productos de limpieza y/o pintura.
- Afecciones cutáneas y oculares por contacto con productos de limpieza o pintura.
- Explosiones e incendios de materiales inflamables como productos de limpieza o pintura.
- Atrapamientos de manos y pies durante el transporte y colocación de materiales o medios auxiliares.
- Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.
- Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- Se dispondrán extintores homologados y convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.
- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Previo a los trabajos en la envolvente del edificio: cubiertas o fachadas, se acotarán espacios para el acopio de materiales, para proteger a los viandantes de la caída de materiales, herramientas o polvo o escombros.
- En los trabajos en fachada o cubierta queda prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.



- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- Durante los trabajos de mantenimiento tanto en cubierta como en fachada, los operarios dispondrán de medios de seguridad estables y con barandillas de protección, pudiendo sustituirse en trabajos puntuales de pequeña duración por arnés de seguridad con absorbedor de energía amarrado a cables fiadores anclados a líneas de vida o elementos estables que impidan la caída.
- Los huecos de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas o redes.
- El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.
- Queda prohibido el lanzamiento de residuos de limpieza, escombros u otros desde cubierta o fachada.
- En el mantenimiento de redes de saneamiento, quedará prohibido fumar en interior de pozos y galerías y previo al acceso a los mismos se comprobará si existe peligro de explosión o asfixia dotando al personal, que siempre será especializado y en número mayor de uno, de los equipos de protección individual adecuados.
- El acceso a los pozos se realizará utilizando los propios pates del mismo si reúnen las condiciones o ayudándose de escaleras según lo dispuesto en el apartado correspondiente a escaleras de este mismo documento.
- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante. Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- Los marcos exteriores de puertas y ventanas, terrazas... se pintarán desde el interior del edificio, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical utilizando EPIs apropiados. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Todas las instalaciones de servicios comunes deberán estar debidamente rotuladas, y dispondrán en el mismo local de emplazamiento de esquemas de montaje, funcionamiento y manual de instrucciones.
- Las tareas de mantenimiento de la instalación eléctrica serán realizadas por técnicos especialistas.
- Ante cualquier operación que se realice en la red se cortará el suministro de energía por el interruptor principal.
- Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas. Estos trabajos serán realizados por instaladores especialistas y autorizados.
- El mantenimiento de los ascensores será realizado por técnicos especialistas y empresa acreditada.

**EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Guantes dieléctricos.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja de protección dorso lumbar.
- Gafas de protección del polvo.

- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.
- Mascarillas antipolvo.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- Tapones y protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con arneses de suspensión.
- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavo.
- Botas de goma o PVC.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...

## 9. Conclusión.

Resaltar que en la exposición de las disciplinas de seguridad aplicables en las actividades tratadas en este estudio de seguridad, sólo se ha pretendido resaltar aquellos aspectos que habitualmente suponen un mayor riesgo de accidente para los trabajadores, insistiendo en la gran importancia que tienen la formación e información para todas aquellas personas involucradas en este sector, animándolas a la investigación sobre métodos de trabajo seguros en los que se integren plenamente las medidas de seguridad e higiene.

La Haba a 9 de febrero de 2026.

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo.: Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975.

## II. PLIEGO DE CONDICIONES.

### 2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS.

#### 2.1.1. Agentes Intervinientes.

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

##### **Promotor.**

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del E.S.S. y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Asimismo, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

Facilitará copia del E.S.S. a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

##### **Proyectista.**

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

##### **Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto.**

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

##### **Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución.**

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- ☐ Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- ☐ Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- ☐ Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.

- ☐ Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- ☐ Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- ☐ Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- ☐ Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

#### **Dirección Facultativa.**

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

#### **Contratistas y Subcontratistas.**

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- ☐ La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- ☐ Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997.
- ☐ Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- ☐ Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- ☐ Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- ☐ Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.

- ☐ Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- ☐ Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- ☐ Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas corresponda con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- ☐ Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.
- ☐ Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- ☐ Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.

**Trabajadores Autónomos.**

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- I. Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- II. Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- III. Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- IV. Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.
- V. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- VI. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- VII. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- VIII. Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- IX. Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

#### **Trabajadores por Cuenta Ajena.**

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

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

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

Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

#### **Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción.**

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

#### **Recurso Preventivo.**

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra en los siguientes casos:



- a. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- b. Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:
  1. Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.
  2. Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
  3. Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.
  4. Trabajos en espacios confinados.
  5. Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.
- c. Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

En el apartado correspondiente de la memoria de este Plan de Seguridad y Salud se especifica cuando esta presencia es necesaria en función de la concurrencia de los casos antes señalados en las fases de obra y en el montaje, desmontaje y utilización de medios auxiliares y maquinaria empleada.

No obstante, lo anterior, la obra dispondrá en todo momento de un trabajador debidamente cualificado como mínimo con el nivel básico de técnico de prevención de riesgos laborales según Real Decreto 39/1997, designado por la empresa contratista y formando parte de su plantilla.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin y se detallarán las tareas que inicialmente se prevee necesaria su presencia por concurrir alguno de los casos especificados anteriormente. Esta información queda incluida en la memoria de este Plan de Seguridad y Salud.

### **2.1.2. Formación en Seguridad.**

La empresa realizará formación para la prevención de riesgos para todos los niveles de la empresa (directivos, técnicos, encargados, especialistas, operadores de máquinas, trabajadores no cualificados y administrativos) de manera que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas y de Seguridad y Salud.

### **2.1.3. Reconocimientos Médicos.**

El empresario garantizará a los trabajadores la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia será voluntaria excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo o para otras personas, o cuando así esté establecido por la ley.

La empresa no podrá tener trabajadores en puestos para los que haya sido calificado como no apto en los reconocimientos médicos.

#### 2.1.4. Salud e Higiene en el Trabajo.

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en el RD 1627/97.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- ☐ La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- ☐ Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997.
- ☐ Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- ☐ Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- ☐ Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- ☐ Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- ☐ Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- ☐ Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- ☐ Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas corresponda con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- ☐ Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

#### Primeros Auxilios.

El empresario deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que puedan prestarse los primeros auxilios y la evacuación del accidentado en caso de que sea necesario. Designará al personal encargado de poner en práctica estas medidas.

En los lugares en que las condiciones de trabajo lo requieran habrá material de primeros auxilios, correctamente señalizado y de fácil acceso. En una señalización claramente visible aparecerá la dirección y el teléfono del servicio local de urgencia.

El botiquín contendrá como mínimo agua oxigenada, alcohol 96º, tintura de iodo, mercromina, amoníaco, gasas estériles, algodón hidrófilo estéril, esparadrapo, torniquete, bolsa para agua o hielo, guantes esterilizados, termómetro clínico, tiritas, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, vendas y jeringuillas desechables.

### **Actuación en caso de Accidente.**

En caso de accidente solo se tomarán las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica o sea trasladado con rapidez y sin riesgo. Solo se moverá al accidentado en caso de que sea indispensable para su seguridad, se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración y circulación sanguínea), no se le darán medicamentos ni agua, se presionarán las hemorragias con una gasa, poniendo encima las necesarias sin retirar la primera, se le tapará con una manta y se intentará tranquilizarlo.

El empresario notificará por escrito a la autoridad laboral el accidente producido, conforme al procedimiento que se determine reglamentariamente.

El empresario llevará a cabo una investigación para detectar las causas del accidente y deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo. Deberá cumplimentar mensualmente la relación de accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

## **2.1.5. Documentación de Obra.**

### **Estudio de Seguridad y Salud.**

Elaborado por técnico competente designado por el promotor, contendrá como mínimo una memoria descriptiva, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto de todo lo correspondiente a la seguridad y salud de la obra.

El estudio formará parte del proyecto de obra y será coherente con el contenido de éste. Recogerá las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra. Deberá tener en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra y contemplará también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

La memoria describe los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos, asimismo, se incluye descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.

El Pliego de condiciones establecerá las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos, así como relación de las normas legales y reglamentarias aplicables.

Planos con los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria.

### **Plan de Seguridad y Salud.**

En aplicación del estudio de seguridad y salud cada contratista interviniente en la obra elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, de las características y conocimientos de los trabajadores que vayan a desempeñar los distintos trabajos y de los medios propios o ajenos a utilizar en el desarrollo de los trabajos. Constará de memoria descriptiva, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto. En su caso, se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar la disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico, ni del importe total.

En cumplimiento de la Ley 31/1995 y la Ley 54/2003, el contratista preverá y asignará los medios materiales y humanos necesarios para llevar a cabo la actividad preventiva en la obra, y asignará los recursos preventivos que han de tener presencia en el centro de trabajo, que han de controlar la correcta aplicación de los métodos de trabajo y la aplicación de la actividad preventiva. Las personas

asignadas por el contratista para cumplir la citada función preventiva, han de permanecer en el centro de trabajo, ser suficientes en número, tener capacidad y experiencia suficiente y contar con formación preventiva y disponer de los medios y autoridad necesaria para ejercer la prevención. Este personal vigilará el cumplimiento de las medidas incluidas en el P.S.S. y comprobará la eficacia de las mismas. Asimismo, facilitará por escrito al coordinador de Seguridad y salud en la obra fichas que especifiquen nombre y apellidos de estas personas, así como detalle de la formación en materia preventiva de los mismo.

El plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la dirección facultativa en caso de que no haya coordinador. Si las obras son de las Administraciones públicas, deberá aprobarlo la Administración pública.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

#### **Acta de Aprobación del Plan.**

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista deberá ser aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa si no existiera éste o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación visado por el Colegio Profesional correspondiente.

#### **Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo.**

Al inicio de la obra, el contratista deberá presentar la comunicación de apertura a la autoridad laboral, teniendo 30 días de plazo para hacerlo.

La comunicación deberá contener los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

#### **Libro de Incidencias.**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Será facilitado por el Colegio profesional que vise el Acta de Aprobación del Plan u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

Deberá mantenerse siempre en la obra en poder del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución o, en su defecto, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

### **Libro de Órdenes.**

En toda obra de edificación, será obligatorio el libro de Órdenes y Asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

### **Libro de Subcontratación.**

En toda obra incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

El contenido de dicho libro se mantendrá acorde lo especificado en la propia Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción como en el Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

## **2.2. CONDICIONES TÉCNICAS.**

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en el RD 1627/97.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- ☐ La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- ☐ Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997.
- ☐ Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- ☐ Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- ☐ Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.

- ☐ Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- ☐ Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- ☐ Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- ☐ Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas corresponda con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- ☐ Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

### **2.2.1. Medios de Protección Colectivas.**

Los medios de protección colectiva no serán un riesgo en sí mismos, se colocarán antes de comenzar el trabajo en el que se requieran, y según lo indicado en el plan de seguridad y salud. Si hubiera que hacer algún cambio respecto a lo indicado en el plan, previamente deberá aprobarlo el Coordinador de seguridad y salud.

Los medios de protección serán desechados y repuestos al final del periodo de su vida útil, cuando estén deteriorados, hayan sufrido un trato límite o su holgura o tolerancias sean mayores que las admitidas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica, en general de forma semanal, por el Delegado de Prevención.

#### **Vallados.**

Pueden ser de protección, cerramiento o de señalización.

El vallado de protección será de tubos metálicos, fijado al suelo mediante sistemas resistentes que eviten su desplazamiento. Tendrá una altura mínima de 90 cm. Si este tipo de valla es utilizado para evitar caídas a distinto nivel, se colocará sin dejar espacio sin cerrar.

El vallado de señalización será de colores vivos. Se coloca apoyada. Tendrá una altura de 1,10 m, y una longitud de 2,4 m, 2,5 m, o de 3,5 m, según sea de pies metálicos, articulada o plegable.

Los vallados de cerramiento serán de 2 m. de altura y cerrarán por completo el recinto a proteger previendo puertas peatonales o de vehículos en los lugares de paso. Serán metálicos o de madera de manera que no permitan su fácil rotura o deterioro siendo totalmente cuajados cuando por su cercanía a los tajos puedan preverse proyección de partículas o materiales.

#### **Mallazos y Tableros.**

Los mallazos y tableros instalados para evitar la caída de personas o materiales por huecos del edificio tendrán resistencia suficiente y se colocarán correctamente anclados de manera que no puedan moverse de manera accidental.

Los mallazos serán electrosoldados de alta resistencia, tendrán una resistencia mayor de 150 kg/m<sup>2</sup> y cumplirán la UNE correspondiente.

Los tableros serán completamente cuajados de un grosor mínimo de 5 cm. y se encontrarán en adecuadas condiciones de conservación. Todos los tableros han de quedar clavados al forjado.



**Barandillas.**

Cubrirán todo el perímetro del hueco a proteger de forma que no queden huecos. Tendrán una resistencia mínima de 150 kg/m., una altura mínima de 90 cm., llevarán listón intermedio o en su defecto barrotes verticales a distancias de 15 cm., y rodapié de 15 cm. de altura que impida también la caída de materiales. No presentarán cantos ni puntas vivas y estará unida firmemente al paramento y/o al suelo de manera que quede garantizada su estabilidad en las condiciones antes indicadas.

Los elementos de madera estarán escuadrados y no tendrán clavos ni nudos, y los metálicos no tendrán golpes, deformaciones ni piezas oxidadas.

La distancia máxima entre pies será de 2,5 m en aberturas corridas y de 2 m en huecos.

En las plataformas de trabajo, la barandilla del lado del muro tendrá una altura de 70 cm.

**Pasarelas.**

Constituidas por tableros antideslizantes de resistencia suficiente que podrán ser de madera de grosor mínimo de 5 cm. o metálicas de acero galvanizado o aluminio. Tendrán una anchura mínima de 60 cm. y quedarán perfectamente ancladas al soporte de manera que no puedan producirse movimiento involuntario de la pasadera o de alguno de sus elementos.

Cuando dichas pasarelas se encuentren a más de 1 m. estarán protegidas lateralmente mediante barandillas, con listón intermedio y rodapié con las mismas características indicadas en el apartado barandillas de este mismo pliego.

**Plataformas de Trabajo.**

Tendrán una anchura mínima de 60 cm, que se conseguirá mediante 3 tableros de espesor mínimo 5 cm y de 20 cm de anchura o con 2 planchas metálicas de acero galvanizado o aluminio de 30 cm. No quedarán huecos ni discontinuidades entre ellos y serán antideslizantes y dispondrán de drenaje. La longitud máxima de la plataforma será de 8 m. y la distancia máxima entre pescantes de 3 m. La distancia máxima entre la plataforma y el paramento vertical será de 45 cm. Los andamios de borriquetas tendrán vuelos de entre 10 y 20 cm.

Las plataformas voladas se colocarán a tresbolillo de forma que no haya más de una plataforma en la vertical.

Resistirán las cargas que tengan que soportar, se sujetarán a la estructura y los tableros o planchas no podrán moverse, deslizarse, bascular, etc. La plataforma se protegerá con barandillas en todo su perímetro.

**Protección Eléctrica.**

Las líneas de distribución llevarán un interruptor diferencial en su cabecera, cuyas partes exteriores serán de material aislante o se aislarán de forma adecuada. Para la entrada de conductores deberán estar aisladas de forma adecuada.

Los transformadores portátiles se aislarán de forma conveniente, para proteger de las partes metálicas accesibles. Si se colocan en el mismo lado los bornes del primario y del secundario, se colocará entre ellos un aislamiento, y estarán separados 25 mm o 50 mm, según sean los transformadores portátiles o fijos.

Todas las tomas de tierra tendrán un recubrimiento amarillo y verde. Todas las máquinas y herramientas que no tengan doble aislamiento estarán conectadas a tierra, y el circuito al que van conectadas tendrá un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad. El terreno en el que se encuentra la pica se humedecerá de forma regular.

Los cuadros eléctricos tendrán doble aislamiento, se usarán prensaestopas para la entrada de conductores, sólo podrán abrirlos especialistas con herramientas especiales, las tapas serán estancas y no podrán hacerse perforaciones que disminuyan el aislamiento. Se comprobará diariamente el mecanismo de disparo diferencial.

Las líneas eléctricas aéreas estarán distanciadas de los lugares de trabajo 5 m. como mínimo.

Todos los cables eléctricos estarán aislados. Si se colocan alargadores, las conexiones se harán de forma adecuada, no aceptándose los empalmes provisionales.

Los cables y mangueras se tenderán a alturas mínimas de 2 m. o de 5 m., según pasen por zonas peatonales o de vehículos. Si se llevan por el suelo, se enterrarán convenientemente.

#### **Extintores.**

Serán de polvo polivalente en general y de CO2 en el caso de se instalen junto a cuadros eléctricos. Se colocarán en lugares de fácil acceso, cerca de las salidas de los locales, sobre paramentos verticales, a una altura máxima del suelo de 1,70 m. Deberán estar protegidos de forma que no se vean afectados por acciones físicas, químicas o atmosféricas. Se señalizarán según el RD 485/97, UNE 23033-1 y se adaptarán a lo dispuesto en el Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

#### **2.2.2. Medios de Protección Individual.**

Los Equipos de Protección Individual (EPI) llevarán el marcado CE.

Protegerán del riesgo correspondiente y no serán un riesgo en sí mismos ni causarán molestias innecesarias. Serán ergonómicos, no podrá desajustarse de forma involuntaria, permitirán una ventilación suficiente o llevarán absorbentes de sudor, si pudiera ser enganchado se romperá pasado cierto límite para eliminar peligros, su manejo será fácil y rápido y si fuera necesario llevarán dispositivos de resplandor. Llevarán inscrito el marcado y si no puede ser visible completamente durante toda su vida útil, aparecerá en el embalaje y el folleto informativo.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil, controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y al menos en la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y serán reemplazados al término de su vida útil, o cuando estén deteriorados o hayan sufrido un trato límite.

Se utilizarán para usos previstos y de forma personal según a lo indicado por el fabricante al igual que el mantenimiento que lo supervisará el Delegado de Prevención.

Se cumplirá la siguiente normativa:

- ☐ RD 1407/1992 de 20 de noviembre modificado por la ley 31/1995 de 8 de noviembre, y O.M. de 16 de mayo de 1994, modificado y ampliado por RD 159/1995 y orden 20/02/97.
- ☐ RD 773/1997 de 30 de mayo en aplicación de la ley 31/1995 de 8 de noviembre.

#### **Protección Vías Respiratorias.**

Los EPI de vías respiratorias pueden ser filtros de partículas, de gases o mixtos, y equipos autónomos o semiautónomos de aire fresco, de aire comprimido, de circuito abierto o de circuito cerrado. Dispondrán de marcado CE.

Limitarán lo mínimo posible el campo visual y la visión del usuario y no se empañarán.

La unión a la cara del usuario será hermética, aunque esté húmeda o mueva la cabeza. El montaje de los elementos reemplazables será fácil, y estará diseñado de forma que no se puedan colocar de manera incorrecta.

Estarán constituidos de materiales no inflamables, adecuados para el ambiente en el que vayan a ser utilizados. Serán resistentes a esfuerzos mecánicos, a la respiración, a la temperatura, y eficaces contra la filtración y la obstrucción.

En los filtros mixtos, el filtro contra partículas quedará en el lado de entrada del filtro de gas.

En los equipos autónomos o semiautónomos, la manguera será resistente al aplastamiento y al estrangulamiento. El flujo del aire no podrá ser apagado de forma involuntaria. El nivel máximo de ruido permitido dentro del capuz será de 80dB (A). la manguera de aire fresco no se podrá conectar al tubo de respiración o al adaptador facial.

Cumplirán sus normativas correspondientes: EN 136; 136-10; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 143; 145-1; 145-2; 146; 147148-1; 148-2; 148-3; 149; 166; 269; 270; 271; 371; 372; 397; 405.

### **Gafas y Pantallas de Protección contra Partículas.**

Estos EPI pueden ser gafas de montura universal o integral, y pantallas faciales.

Dispondrán de marcado CE. En la montura llevarán marcada la identificación del fabricante, el número 166 correspondiente a la EN, el símbolo de resistencia a impactos de partículas a gran velocidad, y el campo de uso. En el ocular llevarán marcada la clase de protección, la identificación del fabricante, la clase óptica, y los símbolos de resistencia mecánica, el de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes, el de resistencia al deterioro superficial por partículas finas y el de resistencia al empañamiento. Cumplirán la norma EN 166.

### **Protecciones Auditivas.**

Pueden ser tapones, orejeras, casco antirruído, orejeras acopladas a cascos de protección para la industria y tipos especiales. Dispondrán de marcado CE.

Los tapones se introducen en el canal externo del oído, pueden ser premoldeados, moldeables por el usuario y personalizados, desechables o reutilizables. Podrán retirarse fácilmente, y no producirán irritaciones ni alergias, en el estuche aparecerá marcada la identificación del fabricante, el número de la norma EN 352-2:1993, el modelo, instrucciones de colocación y uso y si es desechable o reutilizable.

Las orejeras cubren el pabellón auditivo y están unidas por un arnés. Estarán constituidas por materiales que no manchen, flexibles, suaves y que no produzcan irritaciones ni alergias, sus elementos serán redondeados, el acabado superficial será liso y no tendrán aristas vivas. El recambio de elementos se hará sin necesidad de herramientas. Serán regulables, resistentes al deterioro en caso de caída, resistentes a fugas y no inflamables. Llevarán marcada la identificación del fabricante, el modelo, las indicaciones de orientación y el número correspondiente a la norma EN 352-1:1993.

Los protectores reutilizables se limpiarán periódicamente y se mantendrán en buen estado. Cumplirán las normas EN 352-1,2 y 3; 458 y 397.

### **Casco de Seguridad.**

Está formado por un armazón y un arnés. deberá absorber los impactos, será resistente a la perforación y a la llama y los puntos de anclaje del barboquejo caso de llevarlo serán resistentes a tracción. Dispondrán de marcado CE.

En caso de que se le haga un taladro, el casco se considerará como un modelo diferente. Deberá tener las dimensiones mínimas exigidas: distancia vertical externa 80 mm; distancia vertical interna 50 mm; espacio libre vertical interior 25 mm; espacio libre horizontal; altura de utilización 80 mm, 85 mm y 90 mm según sea para cascos colocados en la cabeza D, G y K; anchura de barboquejo 10 mm; si tiene ventilación de entre 150 y 450 mm<sup>2</sup>.

Llevará marcado el número de la norma EN 397, la identificación del fabricante, el año y trimestre de fabricación, el modelo y la talla. Cumplirán la norma EN 397:1995.

### **Ropa de Trabajo.**

Ropa de protección, contra agresiones mecánicas y químicas, contra proyecciones de metal en fusión y radiaciones infrarrojas, contra fuentes de calor intenso o estrés térmico, contra bajas temperaturas, contaminación radiactiva, antipolvo, antigás, y ropa de señalización.

La ropa será ergonómica, resistente al calor, a la limpieza y los lavados, sin cambios dimensionales mayores de +3 % y del 5 % en caso del cuero, será aislante térmico, con propagación limitada de la

llama, se clasificará en función de la permeabilidad al aire y la resistencia al vapor de agua, tendrá diferentes tallas según la EN 340, será estable ante el calor, resistente a flexión, a la tracción, a la abrasión, a la perforación, al desgarramiento, al estallido del material de punto, a la proyección de metal fundido, a la permeabilidad de líquidos, a la penetración por pulverizaciones, las costuras serán resistentes. En zonas donde se requiera las prendas serán de color de alta visibilidad.

Llevará marcada la identificación del fabricante, el tipo de producto, la talla, el número de la norma correspondiente, pictogramas, etiquetas de cuidado, instrucciones de limpieza según ISO 3758, forma de colocación, advertencias de mal uso, mes y fecha de fabricación, variaciones dimensionales y número máximo de ciclos de limpieza. El marcado será visible e indeleble y resistente a los lavados.

Cumplirán las normas EN 465, 466, 467, 468, 471, 530, 532, 702, 470, 379 y 531.

### **Protección de Pies y Piernas.**

Calzado de seguridad, de protección y de trabajo, calzado y cubre calzado de protección contra el calor y el frío, calzado de protección frente a la electricidad y las motosierras, protectores amovibles del empeine, polainas, suelas amovibles y rodilleras.

Dispondrán de marcado CE. Cada ejemplar llevará marcado o en etiqueta, de forma permanente la talla, la identificación del fabricante, el tipo de fabricante, la fecha de fabricación, la nacionalidad del fabricante, el número de la norma EN correspondiente, la protección ofrecida y la categoría.

Además de los requisitos mínimos indicados en la normativa correspondiente, el calzado de seguridad, protección y de trabajo de uso profesional, podrá llevar protección contra la perforación, penetración y absorción de agua, aislamiento frente al calor y al frío, suela con resaltes, podrá ser conductor, antiestático, absorbente de energía en el tacón, resistente al calor por contacto y a hidrocarburos.

En el calzado con protección contra la perforación, la plantilla irá incorporada al piso del calzado de forma que para quitarla habrá que destruir el piso del calzado. La plantilla tendrá unas dimensiones tales que la distancia máxima entre la horma y la plantilla será de 6,5 mm o de 17 mm en el tacón. Tendrá como máximo 3 orificios, de diámetro máximo 3 mm y no estarán en la zona de color amarillo.

El calzado conductor y antiestático no es aislante de la energía eléctrica, sino que permite al usuario librarse de las cargas estáticas que pueda acumular.

En el calzado con aislamiento frente al frío y al calor, el aislante estará incorporado al calzado de forma que no pueda quitarse sin destruir el piso del calzado.

Cumplirán las normas EN 34, 345, 346 y 347.

### **Protección de Manos y Brazos.**

Guantes contra agresiones mínimas, mecánicas, químicas, de origen eléctrico y térmico, contra el frío, microorganismos, radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva, manoplas, manguitos y mangas. Dispondrán de marcado CE.

Los materiales utilizados y las costuras serán resistentes. Los materiales no afectarán a la salud del usuario y el fabricante deberá indicar el contenido en sustancias que puedan provocar alergias. El pH será próximo a la neutralidad y el contenido en cromo será menor de 2 mg/kg. Habrá de diferentes tallas definidas según las manos que deben llevarlo. Permitirán la máxima dexteridad, la transmisión del vapor de agua, que, si no fuera posible, se reducirá al mínimo el efecto de la transpiración.

Los guantes de alta visibilidad estarán formados por los materiales definidos en la norma EN 471. La superficie de material reflectante será mayor del 50 % de la superficie del guante.

Los guantes llevarán marcada la identificación del fabricante, la designación del guante, la talla, la fecha de caducidad (si es necesario), y será visible, legible y duradero. En el envase irá marcado, además de lo indicado en el guante, las instrucciones de uso, la protección que ofrecen y pictogramas.

Las protecciones contra riesgos mecánicos serán resistentes a la abrasión, al corte por cuchilla, al desgarro y a la perforación. También podrán tener resistencia al corte por impacto y volúmica.

Las protecciones contra productos químicos serán resistentes a la penetración y a la permeabilidad y se darán datos de su resistencia mecánica. Las protecciones contra microorganismos tendrán resistencia a la penetración y se darán los datos sobre la resistencia mecánica.

Los protectores contra riesgos térmicos serán resistentes a la abrasión y al rasgado. Tendrán prestaciones frente a la llama, al calor de contacto, convectivo y radiante, a pequeñas salpicaduras de metal fundido y a grandes masas de metal fundido.

A las protecciones contra radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva se les exigirá eficacia de atenuación y uniformidad de distribución del material protector, integridad, impermeabilidad al vapor de agua y al agua (generalmente), resistencia al agrietamiento por ozono y si es necesario resistencia mecánica, química y especial.

Los guantes contra el frío serán resistentes a la abrasión, al rasgado, ala flexión, al frío, al frío convectivo y de contacto y se determinará su permeabilidad al agua. Cumplirán las normas EN 374, 388, 407, 420 y 421.

### **Sistemas Antiácidas.**

Los sistemas anticaídas están constituidos por cinturones de sujeción o por un arnés unido a un dispositivo anticaídas deslizante (con línea de anclaje rígida o flexible) o retráctil, unido a su vez a un elemento de amarre (de longitud fija o variable) mediante un conector (mosquetón o gancho). Llevarán marcada, de forma clara, legible, visible y permanente y sin perjuicio del elemento, la identificación del fabricante, la fecha de fabricación, el número de lote o el número de serie.

Serán ergonómicos, no producirán más molestia de la necesaria y no dañarán la salud del usuario.

Las bandas y cuerdas estarán fabricados con fibras sintéticas y los hilos de la costura serán compatibles con las bandas y de color contrastado.

Los cinturones llevarán como mínimo dos elementos de enganche o un elemento de amarre y uno de enganche. La anchura mínima de la banda de la cintura será de 43 mm. Los cinturones de apoyo dorsal tendrán los bordes redondeados y una rigidez tal que las fuerzas se repartan por todo lo ancho del cinturón. No se podrá desmontar manualmente y la hebilla no se abrirá de forma involuntaria. La longitud mínima del apoyo dorsal será 50 mm mayor que la distancia medida sobre la espalda, entre los elementos de enganche o entre la fijación del elemento de amarre y el enganche. Su anchura mínima será de 100 mm. Los elementos de amarre de sujeción no podrán desengancharse de forma involuntaria. Tendrán un sistema de ajuste de longitud. La longitud máxima en condiciones normales será de 2 m.

Los sistemas anticaídas serán de fácil colocación, lo más ligeros posible, se mantendrán en la posición de colocación y no se desajustarán de forma involuntaria. No se utilizarán como sistema anticaídas un arnés y un elemento de amarre, sin absorbedor de energía. En los dispositivos anticaídas deslizantes, la línea de anclaje tendrá un tope final. Si tiene un dispositivo de apertura, sólo podrá abrirse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias. Los arneses se adaptarán al portador. Las bandas no se aflojarán de forma involuntaria y tendrán una anchura mínima de 40 mm o 20 mm, según sean principales o secundarias. El elemento de enganche quedará delante del esternón, por encima del centro de gravedad. Las hebillas de seguridad sólo permitirán el enganche de forma correcta. La longitud máxima de los elementos de amarre, incluyendo el absorbedor de energía y terminales manufacturadas, será de 2 m. La cuerda cableada estará formada por al menos 3 cabos. Las cadenas cumplirán la ISO 1835.

Los conectores de los sistemas de sujeción y anticaídas tendrán cierre y bloqueo automático o manual, y se abrirán como mínimo con 2 operaciones consecutivas y voluntarias. Los sistemas tendrán la resistencia estática y dinámica indicada en la normativa y las piezas metálicas estarán protegidas contra la corrosión.

Cumplirán las normas EN 345, 353, 354, 355, 358, 360, 361, 362, 363, 364, 365 y 795.

### 2.2.3. Máquinas, Útiles, Herramientas y Medios Auxiliares.

Las partes móviles de la maquinaria (órganos de transmisión, correas, poleas...) estarán protegidas mediante carcasas. Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.

#### Sierra Circular de Mesa.

Constituida por una mesa con una ranura, disco de sierra, motor y eje porta-herramientas.

La sierra estará dotada de un dispositivo que evite su puesta en funcionamiento después de que se haya producido un corte en el suministro de energía, y de un cuchillo divisor situada detrás del disco, que impide que las partes aserradas se cierren sobre ella y produzcan el rechazo de las piezas.

Para operaciones por vía húmeda, la sierra dispondrá de un sistema de humidificación.

Se utilizarán las dimensiones de disco indicadas por el fabricante; El dentado y el material del disco variará dependiendo del material a cortar.

Estará provisto de protecciones rígidas que han de estar en su posición de protección para el funcionamiento de la sierra, excepto la parte necesaria para el aserrado.

En los casos en los que en la utilización de esta herramienta se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

#### Hormigonera.

Formada por una cuba que gira alrededor de un eje graduable accionada por un motor mediante correas y piñón.

Dispondrá de freno de basculamiento del bombo. Los mandos de puesta en funcionamiento y parada, estarán ubicados alejados de las partes móviles y protegidos del polvo y la humedad.

Se limpiará después de cada uso, previa desconexión de la energía eléctrica.

#### Herramientas Manuales Ligeras.

Las herramientas estarán formadas por materiales resistentes, sin defectos ni deterioros y adecuadas para los trabajos que van a realizar.

Los mangos permanecerán limpios de residuos (aceites o grasas), sin bordes agudos y aislantes, en su caso.

Las herramientas de accionamiento eléctrico estarán protegidas con doble aislamiento y se conectarán a los enchufes a través de clavijas.

Las lámparas portátiles llevarán doble aislamiento y los portalámparas, pantallas y rejillas estarán formados por material aislante. Los elementos como asas y palancas, no se aflojarán de forma involuntaria, y las tapas no girarán. Las lámparas portátiles que estén protegidas contra la caída de agua llevarán un recubrimiento cuyo único orificio posible será el de desagüe.

En los casos en los que en la utilización de esta herramienta se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

#### Andamios.

El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad, realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite, a menos que esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

Será obligatoria la elaboración de un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, por una persona con una formación universitaria que lo habilite, en los siguientes tipos de andamios:



- a) Plataformas suspendidas y plataformas elevadoras sobre mástil.
- b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados cuya altura desde el nivel de apoyo hasta la coronación del andamio, exceda de seis metros o tengan elementos horizontales que salven vuelos entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- c) Andamios instalados en el exterior, cuya distancia entre el apoyo y el suelo exceda de 24 metros de altura.
- d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura.

No será obligatoria la elaboración de un plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", el plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, o por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica, que les permita enfrentarse a riesgos como:

- a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación.
- b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación.
- c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas.
- e) Las condiciones de carga admisible.
- f) Otros riesgos.

Los trabajadores y la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje.

Cuando, no sea necesario un plan de montaje, las operaciones podrán ser dirigidas por persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

- a) Antes de su puesta en servicio.
- b) A continuación, periódicamente.
- c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Cuando, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, las operaciones podrán ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

#### **2.2.4. Señalización.**

El empresario deberá tomar las medidas necesarias de señalización, según lo indicado en proyecto y lo dispuesto en el RD 485/1997 "Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo".

Las señales podrán ser de color, en forma de panel, luminosas, acústicas, gestuales y de comunicación verbal. Tendrán unas características que permitan una buena visibilidad y comprensión, sin que puedan dar lugar a interpretaciones erróneas. Se colocarán en lugares apropiados, iluminados, accesibles y visibles fácilmente.

Permanecerán mientras exista el peligro del que advierten retirándolas inmediatamente una vez cesado el peligro. No se colocarán muchas señales muy próximas unas de otras.

Las de panel, deberán ser de material resistente a golpes y a la climatología.

Las señales luminosas tendrán una luz de intensidad suficiente, pero sin llegar a deslumbrar. Si es para peligros graves llevarán una lámpara de repuesto y se les harán revisiones especiales.

Las señales acústicas tendrán un nivel sonoro mayor que el ambiental, y no se utilizarán si éste último es muy fuerte. Si la señal es de evacuación, el sonido será continuo.

Las señales de riesgo, prohibición y obligación serán de panel. Los riesgos de caída, choques o golpes se indicarán mediante señal de panel, color de seguridad (franjas amarillas y negras inclinadas 45°) o ambas. La delimitación de zonas y vías de circulación se hará mediante color de seguridad, que contrastará con el del suelo. Las tuberías, recipientes y lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas llevarán la señal específica del producto que contengan, que será inalterable.

Los equipos de protección de incendios serán rojos y se señalizará su lugar de colocación. Los medios y equipos de salvamento y socorro se indicarán con señales de panel, las situaciones de emergencia con señales luminosas, acústicas, verbales o combinación de ellas, y las maniobras peligrosas con señales verbales, gestuales o ambas.

### **2.2.5. Instalaciones Provisionales de Salud y Confort.**

La temperatura, iluminación y ventilación en los locales será la adecuada para su uso. Los paramentos horizontales y verticales serán continuos, lisos e impermeables, de fácil limpieza, estarán enlucidos con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos. Todos los elementos tendrán el uso para el que fueron destinados y su funcionamiento será correcto.

El empresario se encargará de que las instalaciones estén en perfectas condiciones sanitarias, de la limpieza diaria y de que estén provistas de agua, jabón, toallas, recipientes de desechos, etc.

El empresario facilitará agua potable a los trabajadores por medio de grifos de agua corriente o en recipientes limpios. El agua para beber no podrá acumularse en recipientes abiertos o con cubiertas provisionales. El agua no podrá contaminarse por contacto o por porosidad. Se dispondrá de agua corriente caliente y fría para higiene y aseo. Los depósitos estarán cerrados herméticamente y tendrán llave de suministro. El número de aparatos y la dimensión de los locales será proporcional al número de trabajadores.

#### **Vestuarios.**

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo, tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave. Si fuera necesario los trabajadores tendrán una taquilla para la ropa de trabajo y otra para la de calle y efectos personales. Si es necesario habrá instalaciones para dejar la ropa a secar.

Se dispondrá un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador y 2,30 m de altura.

Si no hubiera vestuarios se dispondrá de lugares para dejar la ropa y objetos personales bajo llave.

#### **Aseos y Duchas.**

Estarán acoplados a los vestuarios y dispondrán de agua fría y caliente. Una cuarta parte de los grifos estarán situados en cabinas individuales con puerta con cierre interior. Cada cabina tendrá un mínimo de 2 m<sup>2</sup> y 2,30 m de altura.

Se dispondrá un número mínimo de un aseo por cada 10 trabajadores y en misma proporción se instalarán las duchas.

#### **Retretes.**

Estarán colocados en cabinas de dimensiones mínimas 1,20 x 1m. y 2,30 m de altura. Se instalarán uno por cada 25 trabajadores. Estarán cerca de los lugares de trabajo, y si comunican con ellos estarán

cerradas y tendrán ventilación al exterior. Si comunican con aseos o pasillos con ventilación exterior, las cabinas podrán no tener techo. No podrán comunicar con comedores, cocinas, dormitorios ni vestuarios.

Las cabinas tendrán percha y puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior.

Tendrán descarga automática de agua corriente. Si no pudiera conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

#### **Comedor y Cocina.**

Estarán separados de áreas de trabajo y de fuentes de contaminación ambiental. Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, vajilla y calefacción en invierno. Si los trabajadores llevan su comida se dispondrá de aparatos para calentar la comida, lavaplatos y basurero con tapa. No está permitido hacer fuego fuera de los lugares previstos.

La superficie será tal que al menos se disponga de 2 metros cuadrados por operario.

Si la empresa instala comedor propio, los locales y las personas que los atienden tendrán la autorización sanitaria necesaria.

## **2.3. CONDICIONES ECONÓMICAS.**

#### **Mediciones y Valoraciones.**

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, la Dirección Facultativa y el Contratista.

En el presupuesto, solo se redactarán las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, sin tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para la ejecución de estas. Todos los trabajos y unidades de obra relacionados con la Seguridad que vayan a retirarse una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de partidas de Seguridad, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios se calculan multiplicando el número de unidades por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y todo tipo de cargas sociales). El Contratista entregará una relación valorada de las partidas de seguridad ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a dichas partes. La certificación será inapelable en caso de que, transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución. El abono de las certificaciones se realizará sujeto a lo establecido en el contrato de obra.

#### **Certificación y Abono.**

El Promotor abonará las partidas ejecutadas del Plan de Seguridad y Salud de la obra, junto con las demás unidades de obra realizadas, al Contratista, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud y/o de la Dirección Facultativa.

Se abonarán los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud para cada unidad de seguridad, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

El plazo será mensual o en su caso, el indicado en el contrato de obra.

#### **Unidades de Obra no Previstas.**

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa exigiera la ejecución de trabajos no estipulados en la Contrata o en el Plan aprobado, el Contratista quedará obligado. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo. La valoración de materiales o medios para ejecutar determinadas unidades de seguridad no establecidas en el Plan de Seguridad y Salud se calculará mediante la asignación de precios de materiales o medios similares. En su defecto, la cuantía será calculada por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa y el Contratista. Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

#### **Unidades por Administración.**

Para el abono de unidades realizadas por administración, el contratista presentará a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa la liquidación de los trabajos en base a la siguiente documentación: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, partes diarios de trabajo, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra y cualquier otra carga correspondiente a la partida.

El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa, en partidas de la misma contratadas por administración.

## **2.4. CONDICIONES LEGALES.**

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

- ☐ Orden 9 de marzo 1971 Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- ☐ Orden 1977 de 23 de mayo Reglamento de Aparatos Elevadores para obras.
- ☐ Real Decreto 2291 / 1985 de 8 de noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- ☐ Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- ☐ Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- ☐ Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- ☐ Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- ☐ Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ☐ RD 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ☐ Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- ☐ Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- ☐ Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- ☐ Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- ☐ Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- ☐ Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ☐ Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- ☐ Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- ☐ Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- ☐ Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- ☐ Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- ☐ Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- ☐ Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- ☐ Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- ☐ Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.
- ☐ Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- ☐ Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- ☐ RD 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- ☐ Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- ☐ Resolución de 1 de agosto de 2007 de la Dirección General de Trabajo que inscribe y publica el Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

La Haba a 9 de febrero de 2026.  
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo.: Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975.



## **V. PLIEGO DE CONDICIONES**

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN**



## **V. PLIEGO DE CONDICIONES.**

### **I N D I C E**

#### **5.1. CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS.**

- 5.1.1. Condiciones Generales.
- 5.1.2. Condiciones Facultativas.
  - 5.1.2.1. Agentes intervinientes en la obra.
    - 5.1.2.1.1. Promotor.
    - 5.1.2.1.2. Contratista.
    - 5.1.2.1.3. Dirección Facultativa.
  - 5.1.2.2. Documentación de obra.
  - 5.1.2.3. Replanteo y Acta de replanteo.
  - 5.1.2.4. Libro de órdenes.
  - 5.1.2.5. Recepción de la obra.
- 5.1.3. Condiciones Económicas.
  - 5.1.3.1. Fianzas y seguros.
  - 5.1.3.2. Plazo de ejecución y sanción por retraso.
  - 5.1.3.3. Precios.
  - 5.1.3.4. Mediciones y valoraciones.
  - 5.1.3.5. Certificación y abono.
- 5.1.4. Condiciones legales.

#### **5.2. CONDICIONES TÉCNICAS de los MATERIALES, de EJECUCIÓN y VERIFICACIONES.**

- 5.2.1. Demoliciones.
- 5.2.2. Cerramientos.
- 5.2.3. Tabiquerías y divisiones.
- 5.2.4. Carpintería interior.
- 5.2.5. Instalaciones.
  - 5.2.5.1. Fontanería.
  - 5.2.5.2. Saneamiento.
  - 5.2.5.3. Electricidad.
  - 5.2.5.4. Telecomunicaciones.
  - 5.2.5.5. Ventilación.
  - 5.2.5.6. Aire acondicionado.
  - 5.2.5.7. Protección contra incendios.
- 5.2.6. Aislamientos.
- 5.2.7. Revestimientos.
  - 5.2.7.1. Paramentos.
  - 5.2.7.2. Suelos.
  - 5.2.7.3. Falsos techos.

#### **5.3. CONCLUSIÓN FINAL.**

## V. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.

En el presente pliego de condiciones distinguiremos dos capítulos, en el primero se describirán las Cláusulas Administrativas y en el segundo las Condiciones Técnicas de los Materiales, de la Ejecución y de las Verificaciones.

### 5.1. CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS.

#### 5.1.1. Condiciones Generales.

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto.

La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las órdenes e instrucciones dictadas por la dirección facultativa de la obra, bien oralmente o por escrito.

Cualquier modificación en obra, se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá ser realizada.

Se acometerán los trabajos cumpliendo con lo especificado en el apartado de condiciones técnicas de la obra y se emplearán materiales que cumplan con lo especificado en el mismo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente especialmente a la de obligado cumplimiento.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Como documento subsidiario para aquellos aspectos no regulados en el presente pliego se adoptarán las prescripciones recogidas en el Pliego General de Condiciones Técnicas de la Edificación publicado por los Consejos Generales de la Arquitectura y de la Arquitectura Técnica de España.

#### 5.1.2. Condiciones Facultativas.

##### 5.1.2.1. Agentes intervinientes en la obra.

###### 5.1.2.1.1. Promotor.

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación objeto de este proyecto.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Tendrá la consideración de productor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del promotor:

- ▣ Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- ▣ Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.
- ▣ Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y al proyecto si fuera necesario.

- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Suscribir los seguros exigidos por la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Facilitar el Libro del Edificio a los usuarios finales. Dicho Libro incluirá la documentación reflejada en la Ley de Ordenación de la Edificación, el Código Técnico de la Edificación, el certificado de eficiencia energética del edificio y los aquellos otros contenidos exigidos por la normativa.
- Incluir en proyecto un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión, así como prever su retirada selectiva y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición han sido debidamente gestionados según legislación.
- En su caso constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

#### 5.1.2.1.2. Contratista.

Contratista: es la persona física o jurídica, que tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Tendrá la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del contratista:

- La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato.
- Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra, tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra. El jefe de obra, deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente.
- Redactar el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar al recurso preventivo de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.

- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Estará obligado a presentar al promotor un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.
- Cuando no proceda a gestionar por sí mismo los residuos de construcción y demolición estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- Estará obligado a mantener los residuos de construcción y demolición en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

**PLAZO de EJECUCIÓN y PRÓRROGAS.**

En caso de que las obras no se pudieran iniciar o terminar en el plazo previsto como consecuencia de una causa mayor o por razones ajenas al Contratista, se le otorgará una prórroga previo informe favorable de la Dirección Facultativa. El Contratista explicará la causa que impide la ejecución de los trabajos en los plazos señalados, razonándolo por escrito.

La prórroga solo podrá solicitarse en un plazo máximo de un mes a partir del día en que se originó la causa de esta, indicando su duración prevista y antes de que la contrata pierda vigencia. En cualquier caso, el tiempo prorrogado se ajustará al perdido y el Contratista perderá el derecho de prórroga si no la solicita en el tiempo establecido.

**MEDIOS HUMANOS y MATERIALES en OBRA.**

Cada una de las partidas que compongan la obra se ejecutarán con personal adecuado al tipo de trabajo de que se trate, con capacitación suficientemente probada para la labor a desarrollar. La Dirección Facultativa, tendrá la potestad facultativa para decidir sobre la adecuación del personal al trabajo a realizar.

El Contratista proporcionará un mínimo de dos muestras de los materiales que van a ser empleados en la obra con sus certificados y sellos de garantía en vigor presentados por el fabricante, para que sean examinadas y aprobadas por la Dirección Facultativa, antes de su puesta en obra. Los materiales que no reúnan las condiciones exigidas serán retiradas de la obra.

Las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra que se realicen para cerciorarse de que los materiales y unidades de obra se encuentran en buenas condiciones y están sujetas al Pliego, serán efectuadas cuando se estimen necesarias por parte de la Dirección Facultativa y en cualquier caso se podrá exigir las garantías de los proveedores.

El transporte, descarga, acopio y manipulación de los materiales será responsabilidad del Contratista.

**INSTALACIONES y MEDIOS AUXILIARES.**

El proyecto, consecución de permisos, construcción o instalación, conservación, mantenimiento, desmontaje, demolición y retirada de las instalaciones, obras o medios auxiliares de obra necesarias y suficientes para la ejecución de la misma, serán obligación del Contratista y correrán a cargo del mismo. De igual manera, será responsabilidad del contratista, cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en la obra por insuficiencia o mal estado de estos medios o instalaciones.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde la Dirección Facultativa podrá consultar la documentación de la obra y en la que se guardará una copia completa del proyecto visada por el Colegio Oficial, el libro de órdenes, libro de incidencias según RD 1627/97, libro de visitas de la inspección de trabajo, copia de la licencia de obras y copia del plan de seguridad y salud.

#### **SUBCONTRATAS.**

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento del Promotor y la Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el contratista las actuaciones de las subcontratas.

Será obligación de los subcontratistas vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.

Tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

#### **RELACIÓN CON LOS AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA.**

El orden de ejecución de la obra será determinado por el Contratista, excepto cuando la dirección facultativa crea conveniente una modificación de los mismos por razones técnicas en cuyo caso serán modificados sin contraprestación alguna.

El contratista estará a lo dispuesto por parte de la dirección de la obra y cumplirá sus indicaciones en todo momento, no cabiendo reclamación alguna, en cualquier caso, el contratista puede manifestar por escrito su disconformidad y la dirección firmará el acuse de recibo de la notificación.

En aquellos casos en que el contratista no se encuentre conforme con decisiones económicas adoptadas por la dirección de la obra, este lo pondrá en conocimiento de la propiedad por escrito, haciendo llegar copia de la misma a la Dirección Facultativa.

#### **DEFECTOS DE OBRA Y VICIOS OCULTOS.**

El Contratista será responsable hasta la recepción de la obra de los posibles defectos o desperfectos ocasionados durante la misma.

En caso de que la Dirección Facultativa, durante las obras o una vez finalizadas, observara vicios o defectos en trabajos realizados, materiales empleados o aparatos que no cumplan con las condiciones exigidas, tendrá el derecho de mandar que las partes afectadas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, antes de la recepción de la obra y a costa de la contrata.

De igual manera, los desperfectos ocasionados en fincas colindantes, vía pública o a terceros por el Contratista o subcontrata del mismo, serán reparados a cuenta de éste, dejándolas en el estado que estaban antes del inicio de las obras.

#### **MODIFICACIONES EN LAS UNIDADES DE OBRA.**

Las unidades de obra no podrán ser modificadas respecto a proyecto a menos que la Dirección Facultativa así lo disponga por escrito.

En caso de que el Contratista realizase cualquier modificación beneficiosa (materiales de mayor calidad o tamaño), sin previa autorización de la Dirección Facultativa y del Promotor, sólo tendrá derecho al abono correspondiente a lo que hubiese construido de acuerdo con lo proyectado y contratado.

En caso de producirse modificaciones realizadas de manera unilateral por el Contratista que menoscaben la calidad de lo dispuesto en proyecto, quedará a juicio de la Dirección Facultativa la demolición y reconstrucción o la fijación de nuevos precios para dichas partidas.

Previamente a la ejecución o empleo de los nuevos materiales, convendrán por escrito el importe de las modificaciones y la variación que supone respecto al contratado.

Toda modificación en las unidades de obra será anotada en el libro de órdenes, así como su autorización por la Dirección Facultativa y posterior comprobación.

#### **5.1.2.1.3. Dirección Facultativa.**

##### **PROYECTISTA.**

Es el encargado por el promotor para redactar el proyecto de ejecución de la obra con sujeción a la normativa vigente y a lo establecido en contrato.

Será encargado de realizar las copias de proyecto necesarias y visarlas en el colegio profesional correspondiente.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales o documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

El proyectista suscribirá el certificado de eficiencia energética del proyecto a menos que exista un proyecto parcial de instalaciones térmicas, en cuyo caso el certificado lo suscribirá el autor de este proyecto parcial.

##### **DIRECTOR DE LA OBRA.**

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Son obligaciones del director de obra:

- ☐ Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- ☐ Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- ☐ Elaborar modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra .
- ☐ Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- ☐ Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- ☐ Suscribir el certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

##### **DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

Forma parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

- ☐ Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.



- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
- Suscribir el certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

#### **5.1.2.2. Documentación de obra.**

En obra se conservará una copia íntegra y actualizada del proyecto para la ejecución de la obra incorporando el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. Todo ello estará a disposición de todos los agentes intervinientes en la obra.

Tanto las dudas que pueda ofrecer el proyecto al contratista como los documentos con especificaciones incompletas se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa tan pronto como fueran detectados con el fin de estudiar y solucionar el problema. No se procederá a realizar esa parte de la obra, sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La existencia de contradicciones entre los documentos integrantes de proyecto o entre proyectos complementarios dentro de la obra se salvará atendiendo al criterio que establezca el Director de Obra no existiendo prelación alguna entre los diferentes documentos del proyecto.

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación adjuntará el Promotor el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación y aquellos datos requeridos según normativa para conformar el Libro del Edificio que será entregado a los usuarios finales del edificio.

#### **5.1.2.3. Replanteo y Acta de replanteo.**

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el inicio de las obras a la Dirección Facultativa como mínimo tres días antes de su inicio.

El replanteo será realizado por el Constructor siguiendo las indicaciones de alineación y niveles especificados en los planos y comprobado por la Dirección Facultativa. No se comenzarán las obras si no hay conformidad del replanteo por parte de la Dirección Facultativa.

Todos los medios materiales, personal técnico especializado y mano de obra necesarios para realizar el replanteo, que dispondrán de la cualificación adecuada, serán proporcionadas por el Contratista a su cuenta.

Se utilizarán hitos permanentes para materializar los puntos básicos de replanteo, y dispositivos fijos adecuados para las señales niveladas de referencia principal.

Los puntos movidos o eliminados, serán sustituidos a cuenta del Contratista, responsable de conservación mientras el contrato esté en vigor y será comunicado por escrito a la Dirección Facultativa, quien realizará una comprobación de los puntos repuestos.

El Acta de comprobación de Replanteo que se suscribirá por parte de la Dirección Facultativa y de la Contrata, contendrá, la conformidad o disconformidad del replanteo en comparación con los documentos contractuales del Proyecto, las referencias a las características geométricas de la obra y

autorización para la ocupación del terreno necesario y las posibles omisiones, errores o contradicciones observadas en los documentos contractuales del Proyecto, así como todas las especificaciones que se consideren oportunas.

El Contratista asistirá a la Comprobación del Replanteo realizada por la Dirección, facilitando las condiciones y todos los medios auxiliares técnicos y humanos para la realización del mismo y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

Se entregará una copia del Acta de Comprobación de Replanteo al Contratista, donde se anotarán los datos, cotas y puntos fijados en un anexo del mismo.

#### **5.1.2.4. Libro de órdenes.**

El Director de Obra facilitará al Contratista al comienzo de la obra de un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

En el libro se anotarán:

- ▢ Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.
- ▢ Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.
- ▢ Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
- ▢ Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...

Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.

La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

#### **5.1.2.5. Recepción de la obra.**

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma.

La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados y las garantías que en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos los 30 días el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.

### **5.1.3. Condiciones Económicas.**

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones generales y particulares del pliego de condiciones.

#### **5.1.3.1. Fianzas y seguros.**

A la firma del contrato, el Contratista presentara las fianzas y seguros obligados a presentar por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

#### **5.1.3.2. Plazo de ejecución y sanción por retraso.**

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

La indemnización por retraso en la terminación de las obras, se establecerá por cada día natural de retraso desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato. El importe resultante será descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el Proyecto, alegando un retraso de los pagos.

#### **5.1.3.3. Precios.**

##### **PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

Los precios contradictorios se originan como consecuencia de la introducción de unidades o cambios de calidad no prevista en el Proyecto por iniciativa del Promotor o la Dirección Facultativa. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

El Contratista establecerá los descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección Facultativa y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

En caso de ejecutar partidas fuera de presupuesto sin la aprobación previa especificada en los párrafos anteriores, será la Dirección Facultativa la que determine el precio justo a abonar al contratista.

## **PROYECTOS ADJUDICADOS POR SUBASTA O CONCURSO.**

Los precios del presupuesto del proyecto serán la base para la valoración de las obras que hayan sido adjudicadas por subasta o concurso. A la valoración resultante, se le añadirá el porcentaje necesario para la obtención del precio de contrata, y posteriormente, se restará el precio correspondiente a la baja de subasta o remate.

## **REVISIÓN DE PRECIOS.**

No se admitirán revisiones de los precios contratados, excepto obras extremadamente largas o que se ejecuten en épocas de inestabilidad con grandes variaciones de los precios en el mercado, tanto al alza como a la baja y en cualquier caso, dichas modificaciones han de ser consensuadas y aprobadas por Contratista, Dirección Facultativa y Promotor.

En caso de aumento de precios, el Contratista solicitará la revisión de precios a la Dirección Facultativa y al Promotor, quienes caso de aceptar la subida convendrán un nuevo precio unitario, antes de iniciar o continuar la ejecución de las obras. Se justificará la causa del aumento, y se especificará la fecha de la subida para tenerla en cuenta en el acopio de materiales en obra.

En caso de bajada de precios, se convendrá el nuevo precio unitario de acuerdo entre las partes y se especificará la fecha en que empiecen a regir.

### **5.1.3.4. Mediciones y valoraciones.**

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y todo tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

## **UNIDADES POR ADMINISTRACIÓN.**

La liquidación de los trabajos se realizará en base a la siguiente documentación presentada por el Constructor: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra o retirada de escombros, recibos de licencias, impuestos y otras cargas correspondientes a la obra.

Las obras o partes de obra realizadas por administración, deberán ser autorizadas por el Promotor y la Dirección Facultativa, indicando los controles y normas que deben cumplir. El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación de la Dirección Facultativa, en obras o partidas de la misma contratadas por administración.

**ABONO DE ENSAYOS Y PRUEBAS.**

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista cuando el importe máximo corresponde al 1% del presupuesto de la obra contratada, y del Promotor el importe que supere este porcentaje.

**5.1.3.5. Certificación y abono.**

Las obras se abonarán a los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto contratado para cada unidad de obra, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

Las partidas alzadas una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos en los precios, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final.

El Promotor deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

**5.1.4. Condiciones legales.**

Tanto la Contrata como a Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de la misma, solicitará los preceptivos permisos y licencias necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales. todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente.

Podrán se causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan:

- Muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del presupuesto contratado.

- ☐ No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida.
- ☐ Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a 6 meses.
- ☐ No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados.
- ☐ Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.
- ☐ Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

**NORMAS GENERAL del SECTOR.**

- ☐ Decreto 462 / 1971 de 11 de marzo Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación
- ☐ Ley 38 / 1999 de 5 de noviembre Ley de Ordenación de la Edificación. LOE
- ☐ Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ☐ Real Decreto 47/2006 de 19 de enero, certificación energética de edificios.
- ☐ Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre por el que se aprueba el Documento Básico de Protección contra el Ruido DB-HR del Código Técnico de la Edificación.
- ☐ Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

**MATERIALES.**

- ☐ Orden 1974 de 28 de julio Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- ☐ Orden 1986 de 15 de septiembre Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- ☐ Real Decreto 956 / 2008 RC-08. Instrucción para la recepción de cementos.

**INSTALACIONES.**

- ☐ Real Decreto 1427 / 1997 de 15 de septiembre Instalaciones petrolíferas para uso propio.
- ☐ Orden 1974 de 18 de noviembre Reglamento de redes y acometidas de combustible gaseoso o instrucciones MIG.
- ☐ Orden 1977 de 23 de mayo Reglamento de Aparatos Elevadores para obras.
- ☐ Real Decreto 2291 / 1985 de 8 de noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- ☐ Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- ☐ Real Decreto 1314 / 1997 de 1 de agosto Reglamento de aparatos de elevación y su manutención.
- ☐ Real Decreto 1942 / 1993 de 5 de noviembre Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- ☐ Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- ☐ Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.



- Real Decreto 1663/2000 de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Real Decreto-Ley 1 / 1998 de 27 de febrero Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
- Real Decreto 401 / 2003 de 4 de abril Reglamento regulador de 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.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. RITE 2007.

**SEGURIDAD y SALUD.**

- Orden 9 de marzo 1971 Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.

- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Resolución de 1 de agosto de 2007 de la Dirección General de Trabajo que inscribe y publica el Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

**ADMINISTRATIVAS.**

- Resolución 1971 de 7 de diciembre Correos. Instalación de casilleros domiciliarios.
- Real Decreto L. 2 / 2000 de 16 de junio Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

**5.2. CONDICIONES TÉCNICAS de los MATERIALES, de la EJECUCIÓN y de las VERIFICACIONES.**

Se describen en este apartado las CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES incluyendo los siguientes aspectos:

**PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.**

- Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

**PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.**

- Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.
- Las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

**PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.**

- Las verificaciones y pruebas de servicio que deben realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

### 5.2.1. Demoliciones.

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear, se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica.

Si así lo considera la dirección facultativa, antes de la demolición se rodeará el edificio con vallas, verjas o muros, de dos metros de altura como mínimo y distanciados 1,5 m de la fachada. Se colocarán luces rojas a distancias máximas de 10 m y en esquinas. Se desconectarán las instalaciones del edificio y se protegerán las alcantarillas y los elementos de servicio público que pudieran verse afectados. No habrá materiales tóxicos o peligrosos acumulados en el edificio. Se vaciarán los depósitos y tuberías de fluidos combustibles o peligrosos.

En caso de presencia de amianto, las labores de demolición las realizarán empresas inscritas en el Registro de empresas con riesgo por amianto. Previamente a sus trabajos elaborarán un plan de trabajo que presentará para su aprobación ante la autoridad laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse en obra por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición a amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de EPI's de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos.

Durante el proceso de demolición, el contratista está obligado a realizar la gestión de residuos establecido en el plan de residuos que previamente ha de haber sido aprobado por la dirección facultativa y en todo caso de acuerdo que lo especificado en el RD 105/2008.

## MANUAL.

### Descripción.

Derribo de edificaciones existentes elemento a elemento, de forma parcial o completa, desde la cubierta a la cimentación, con medios manuales.

### Puesta en obra.

No se permite el uso de llama en la demolición y el uso de martillo neumático, de compresores o similares deberá aprobarlo previamente la Dirección Facultativa.

La demolición se hará al mismo nivel, en orden inverso a la construcción, se descenderá planta a planta de forma simétrica, eliminando la carga que gravita en los elementos antes de demolerlos, contrarrestando o anulando las componentes horizontales de arcos y bóvedas, apuntalando elementos en voladizo, demoliendo estructuras hiperestáticas en el orden que implique menores flechas, giros y desplazamientos, y manteniendo o introduciendo los arriostramientos necesarios.

Los elementos que pudieran producir cortes o lesiones se desmontarán sin trocear. Se eliminarán o doblarán puntas y clavos de forma que no queden salientes. Si las piezas de troceo no son manejables por una persona, se suspenderán o apuntalarán de forma que no se produzcan caídas bruscas ni vibraciones. En los abatimientos se permitirán giros, pero no desplazamiento de los puntos de apoyo. Sólo se podrán volcar elementos cuando se disponga de un lugar de caída consistente y de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lanza que en ningún caso será

mayor de 2 plantas. Se regarán los elementos a demoler y los escombros para que no se produzca polvo, y en caso necesario, se desinfectarán. Al finalizar la jornada no quedarán elementos inestables y se tomarán las precauciones necesarias para que la lluvia no produzca daños.

El desescombro se hará según lo indique la dirección facultativa. Si se realiza mediante canales, se inclinará el último tramo para disminuir la velocidad de bajada del escombro, y la boca de salida quedará a una altura máxima de 2 m sobre la base del camión. No se acumulará escombro en andamios, apoyado contra vallas, muros y soportes, ni se acumularán más de 100 kg/m<sup>2</sup> sobre forjados.

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo.**

Se harán controles cada 200 m<sup>2</sup> de planta y como mínimo uno por planta, comprobando que el orden, forma de ejecución y medios empleados se corresponden a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa.

#### **Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de la de construcción de los elementos que componen el edificio se realizará utilizando los mismos criterios y unidades que serían empleados para la construcción de los citados elementos y que se definen en el presente pliego de condiciones.

### **MECÁNICA.**

#### **Descripción.**

Derribo de edificaciones existentes por empuje, mediante retroexcavadora, pala cargadora y grúa.

#### **Puesta en obra.**

La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente, evitando hacerlo sobre escombros y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que ésta pueda girar siempre 360°. Se guardará una distancia de seguridad entre el edificio y la máquina no menor de 5 m, comprendida entre 1/2 y 1/3 de la altura. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzo horizontal oblicuo. Los cables utilizados no presentarán imperfecciones como coqueas, cambios irregulares de diámetro, etc.

No se empujará contra elementos no demolidos previamente, de acero u hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina.

Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan deslizar sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

El empuje se hará más arriba del centro de gravedad del elemento a demoler.

Se regarán los elementos a demoler y los escombros para que no se produzca polvo, y en caso necesario, se desinfectarán. El desescombro se hará según lo indique la dirección facultativa.

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Se harán controles cada 200 m<sup>2</sup> de planta y como mínimo una por planta, comprobando que el orden, forma de ejecución y medios empleados se corresponden a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa.

#### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición y valoración de la demolición se realizará por la volumetría del edificio derribado.

### **5.2.2. Cerramientos.**

#### **CERÁMICA.**

##### **Descripción.**

Cerramiento de fábrica formado por ladrillos cerámicos unidos con mortero.

##### **Materiales.**

- Ladrillos:

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-1, declarando expresamente la densidad aparente, resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, contenido de sales solubles activas, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia.

No tendrán defectos que deterioren su aspecto y durabilidad, serán regulares en dimensiones y forma. No presentarán fisuras, exfoliaciones y desconchados.

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 12620.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá las condiciones de acidez, pH, contenido de sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, aceites, grasas y de hidratos de carbono determinados en normas UNE descritas en la EHE.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante y la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas.

Se empleará mortero para fábricas M-7,5 o superior.

- Hormigón armado:

Se utiliza como refuerzo y en puntos singulares como dinteles, esquinas, uniones... Deberá cumplir con las características dispuestas en este pliego y en la normativa vigente para el hormigón armado.

- Bandas elásticas:

Pueden colocarse como base flexible entre el forjado y la base del tabique, para evitar fisuras o mejorar el aislamiento acústico. Puede ser una plancha de madera, fieltro bituminoso, corcho natural o expandido, poliestireno expandido, etc.

Las características higrotérmicas y acústicas de los materiales son:

Material	Resistencia térmica (m <sup>2</sup> K/W)	Índice de reducción acústica ponderado (dBA)	Densidad (Kg/ m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Tabique L. Hueco sencillo	0,09	34	1000	10
Tabique L. Hueco doble, tabicón	0,16	36	930	10
Tabique L. Hueco doble gran formato	0,33	35	630	10
½ pie L.Perforado	0,21	40	1020	10
1 pie L.Perforado	0,41	52	1150	10
½ pie L.Macizo	0,12	43	2170	10
1 pie L.Macizo	0,17	55	2140	10

En el comportamiento acústico no se ha contemplado los revestimientos. Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### Puesta en obra.

Los ladrillos y bloques se colocarán mojados, según el aparejo indicado y quedando las juntas completamente llenas de mortero. Si fuera necesario rectificar la posición de algún ladrillo se quitará éste retirando también el mortero. No se utilizarán piezas menores a medio ladrillo.

Las fábricas se ejecutarán en hiladas horizontales. Los encuentros de esquinas o con otros muros se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas. Una vez ejecutadas se protegerán de la lluvia, calor, viento y heladas.

Quedarán planas y aplomadas, y si se colocan sobre forjado, al menos 2/3 del ladrillo apoyarán en forjado. Se cuidará de disponer las juntas de dilatación según proyecto o con un máximo de 20 m. Se mantendrán las juntas estructurales. Sin autorización expresa del Director de Obra se prohíbe en muros de carga la ejecución de rozas horizontales.

Las rozas se harán a máquina con una profundidad máxima de 4 cm. y se rellenarán por completo con mortero. En ningún caso se taladrará por completo la fábrica para recibir una instalación y en el caso de que haya instalaciones a ambos lados, se cuidará de que no coincidan.

Las bandas elásticas para mejorar el aislamiento se colocarán totalmente adheridas al forjado o a los paramentos verticales con morteros apropiados.

La ejecución de la fábrica comenzará desde la primera planta a la última disponiendo 2 cm. entre la última hilada y el forjado que se rellenará como mínimo 24 horas después.

El recibido de cercos y elementos de carpintería será estanco de manera que se garantice un óptimo aislamiento acústico.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí y con fachadas especificadas en el capítulo del DB-HR del Código Técnico de la Edificación.



Las fábricas se armarán horizontalmente donde pudieran fisurarse.

**Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Si los ladrillos tienen el certificado de calidad reconocido la dirección de obra sólo comprobará los datos del albarán y del empaquetado, de otro modo se harán los ensayos de recepción según normas UNE, de dimensiones, defectos, succión de agua, masa, eflorescencias, heladicidad y resistencia a compresión.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas pudiéndose realizar ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE.

De los morteros se comprobará el tipo, dosificación y distintivos, y se podrán realizar ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Se comprobará el replanteo, ejecución de las fábricas, morteros, cargaderos y refuerzos y la protección de la fábrica admitiendo tolerancias de:

- replanteo: +-10 mm entre ejes parciales o +-30 entre ejes.
- desplomes: +-10 mm por planta y a +-30 mm en la altura total.
- espesores: -10 a +15 mm
- en altura: +-15 mm en las parciales y +-25 mm en las totales.
- distancias entre ejes: +-10 mm entre ejes parciales o +-20 mm entre ejes extremos.
- horizontalidad: +-2 mm por m.
- planeidad (medida en regla de 2 m): +-10 mm en paramentos para revestir +-5 mm en paramentos sin revestimiento.
- tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-1.

**Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Fábricas superiores a 1 hasta se medirán en volumen e inferiores por superficie ejecutada deduciendo huecos.

**Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Anualmente se revisará la aparición de fisuras, grietas, desplomes, desconchados, humedades, deterioro del material de sellado de las juntas... y en su caso se pondrá en conocimiento de técnico especialista.

Periódicamente se procederá a la limpieza de la fachada con agua o con ácidos apropiados diluidos y cepillo, evitando en todo caso las limpiezas por chorro de arena.

Cada 5 años se realizará una revisión por técnico especialista.

### **5.2.3. Tabiquerías y divisiones.**

#### **LADRILLO CERÁMICO.**

##### **Descripción.**

Divisiones fijas sin función estructural, de fábrica de ladrillos cerámicos unidos mediante mortero, para separaciones interiores.

##### **Materiales.**

- Ladrillos:

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-1, declarando expresamente la densidad aparente, resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, contenido de sales solubles activas, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia.

No tendrán defectos que deterioren su aspecto y durabilidad, serán regulares en dimensiones y forma. No presentarán fisuras, exfoliaciones y desconchados.

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

Se empleará mortero para tabiquerías M-5 o superior.

- Bandas elásticas:

Pueden colocarse como base flexible entre el forjado y la base del tabique, para evitar fisuras o mejorar el aislamiento acústico. Puede ser una plancha de madera, fieltro bituminoso, corcho natural o expandido, poliestireno expandido, etc.

Las características higrotérmicas y acústicas de los materiales son:

Material	Resistencia térmica (m <sup>2</sup> K/W)	Índice de reducción acústica ponderado (dBA)	Densidad (Kg/ m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Tabique L. Hueco sencillo	0,09	34	1000	10
Tabique L. Hueco doble, tabicón	0,16	36	930	10
Tabique L. Hueco doble gran formato	0,33	35	630	10
½ pie L.Perforado	0,21	40	1020	10
1 pie L.Perforado	0,41	52	1150	10
½ pie L.Macizo	0,12	43	2170	10
1 pie L.Macizo	0,17	55	2140	10

En el comportamiento acústico no se ha contemplado los revestimientos. Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### Puesta en obra.

Con el fin de evitar fisuraciones debidas a los movimientos de la estructura, la puesta en obra se realizará preferentemente desde las plantas superiores hacia las inferiores. Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento se dejará una holgura de 2 cm. que se rellenará posteriormente y al menos transcurridas 24 h., con pasta de yeso, y en cualquier caso después de haber tabicado las plantas superiores. No se harán uniones solidarias entre el tabique y la estructura.

Los ladrillos se humedecerán por riego sin llegar a empaparlos. Se colocarán miras aplomadas distanciadas 4 m. como máximo. Los ladrillos se colocarán en hiladas horizontales, con juntas de 1 cm. de espesor procurando que el nivel superior de los premarcos coincida con una llaga horizontal. En caso de no poder ejecutar la fábrica de una sola vez, se dejará la primera unidad escalonada o se dejarán enjarjes.

La superficie de colocación deberá estar limpia y nivelada y se situará una banda elástica si así lo considera la dirección de obra en función de la previsión de movimientos menores de la estructura.

Las rozas se harán a máquina con una profundidad máxima de 4 cm. en ladrillo macizo o 1 canuto en hueco y se rellenarán por completo con mortero o pasta de yeso. En ningún caso se taladrará por completo el tabique para recibir una instalación y en el caso de que haya instalaciones a ambos lados, se cuidará de que no coincidan.

Las bandas elásticas para mejorar el aislamiento se colocarán totalmente adheridas al forjado o a los paramentos verticales con morteros apropiados.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí y con fachadas especificadas en el capítulo del DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

En huecos mayores que 1 m., serán necesarios elementos resistentes en los dinteles.

No se levantarán las fábricas si hay viento superior a 50 km./h. y no están protegidas del mismo o si la temperatura no está comprendida entre 5 y 38 ° C.

El tabique quedará plano y aplomado, tendrá una composición uniforme en toda su altura y no presentará ladrillos rotos ni juntas no rellenas de masa, tanto horizontales como verticales. Una vez ejecutado se protegerá de la lluvia, calor y heladas.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Si los ladrillos tienen certificado de calidad reconocido, la dirección de obra sólo comprobará los datos del albarán y del empaquetado, de otro modo se harán los ensayos de recepción indicados en normas UNE, de dimensiones, defectos, succión de agua, masa, eflorescencias, heladicidad y resistencia a compresión.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

En los cercos se controlará el desplome, escuadría y fijación al tabique del cerco o premarco, y de la distancia entre cercos y rozas. Cada 25 m.<sup>2</sup> de tabique se hará un control de planeidad, desplome, unión a otros tabiques profundidad de rozas. También se harán controles de replanteo, dimensiones del tabique, aparejo, adherencia entre ladrillos y mortero, y juntas de dilatación y/o de asentamiento.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- En replanteo: +-2 cm.
- Desplomes: 1 cm. en 3 m.
- Planeidad medida en regla de 2 m.: +-1 cm.
- Tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-1.

#### **Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de tabiquerías ha de ser consultado con un técnico especialista con el fin de evitar posibles deterioros en las instalaciones u otros elementos constructivos.

Se revisará periódicamente con el objeto de localizar posibles grietas, fisuras o humedades que en caso de aparecer será puesto en conocimiento de un técnico en la materia.

## ESCAYOLA.

### Descripción.

Divisiones fijas sin función estructural, constituidas por placas o paneles de yeso o escayola machihembrados, tomados mediante adhesivos en base de escayola, para separaciones interiores.

### Materiales.

- Placas o paneles prefabricados:

Paralelepípedos machihembrados verticalmente si son paneles y horizontalmente si son placas. Macizos o aligerados, y pueden llevar fibra de vidrio, áridos ligeros y aditivos.

Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie.

- Adhesivo:

Se utilizará pegamento en base de escayola o yeso para las uniones.

- Cinta protectora:

De papel, cartulina o tela y absorbente. Tendrá un ancho superior a 8 cm. y vendrá presentada en rollos y exenta de humedad.

- Bandas elásticas:

Pueden colocarse como base flexible entre el forjado y la base del tabique, para evitar fisuras o mejorar el aislamiento acústico. Puede ser una plancha de madera, fieltro bituminoso, corcho natural o expandido, poliestireno expandido, etc.

- Malla de fibra de vidrio:

Se usará como remate de juntas.

- Escayola:

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13279, declarando expresamente la fecha de fabricación, tiempo de principio de fraguado.

Las características higrotérmicas y acústicas de los materiales son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Índice de reducción acústica (dBA)	Densidad (Kg/ m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Densidad media 70 mm.	0,36	32	900	10
Densidad media 100 mm.	0,36	34	900	10
Densidad alta 70 mm.	0,39	33	1050	10
Densidad alta 100 mm.	0,39	36	1050	10

En el comportamiento acústico no se ha contemplado los revestimientos. Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

**Puesta en obra.**

Se limpiará la base de asiento, y se colocarán miras cada 4 m. como máximo, también en esquinas y encuentros, y se colocarán los cercos.

En el caso de placas, se nivelará la base de asiento con una maestra de 4 mm. de altura de yeso, adhesivo, corcho o hilada de ladrillo. Las placas se colocarán con juntas verticales contrapeadas, unidas mediante adhesivo, procurando que el nivel superior de los cercos coincida con una junta horizontal.

Las rozas se harán a máquina con una profundidad máxima de 4 cm. y se rellenarán por completo con mortero o pasta de yeso. En ningún caso se taladrará por completo el tabique para recibir una instalación y en el caso de que haya instalaciones a ambos lados, se cuidará de que no coincidan.

Las bandas elásticas para mejorar el aislamiento se colocarán totalmente adheridas al forjado o a los paramentos verticales con morteros apropiados.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí y con fachadas especificadas en el capítulo del DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

En el caso de paneles, una vez colocados todos ellos, se levantará el tabique ajustándolo al forjado y rellenando la junta inferior con adhesivo, escayola o yeso.

En la unión del tabique al forjado superior o a otros elementos estructurales se dejará una holgura de 3 cm. que se rellenará, transcurridas mínimo 24 h. y siempre tras tabicar la planta superior, con pasta de yeso o escayola. La unión entre tabiques se hará por enjarjes cada 2 hiladas o a tope mediante adhesivo, estando planas y enrasadas las superficies de contacto. En el encuentro con muros el tabique penetrará en una roza practicada en el muro, uniéndolos con adhesivo.

Si se coloca lámina impermeabilizante, se doblará de forma que abrace el tabique en "U", y se pegará a las caras laterales del tabique, previa imprimación de la base de asiento.

Las instalaciones de fontanería y calefacción que se empotren en el tabique han de estar perfectamente revestidas y aisladas para protegerlas y evitar condensaciones. Las rozas se realizarán a máquina y tendrán un espesor máximo de 1/3 del espesor de la placa.

Los cercos de las carpinterías no apoyarán en el trasdosado de escayola.

El tabique quedará plano y aplomado, y las juntas se repasarán con escayola.

**Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Las placas, escayolas y yesos llevarán certificado de calidad reconocido, en su defecto la dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aspecto, dimensiones, planicidad, uniformidad de la masa, dureza superficial, resistencia, ph y humedad. A las escayolas y yesos se pueden ensayar de agua combinada, índice de pureza, químicos, ph, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad.

Se harán controles de replanteo y unión con otros elementos. Por cada 50 m.<sup>2</sup> de tabique se hará un control de planeidad y desplome. Se controlará también la situación de huecos y discontinuidades, el aparejo, juntas y rozas.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome: 5 mm. en 3 m. de altura.
- Replanteo: +-2 cm.
- Planeidad medida con regla de 2 m.: 5 mm.



- Desviación de caras de placas y paneles: 3 mm. respecto al plano teórico.
- Desviación máxima de aristas de placas y paneles: 1 mm. respecto a la recta teórica.
- Ángulos rectos de placas y paneles: valor máximo de su cotangente de  $\pm 0,004$

**Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

**Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de tabiquerías ha de ser consultado con un técnico especialista con el fin de evitar posibles deterioros en las instalaciones u otros elementos constructivos.

Se pueden colgar objetos de hasta 20 Kg. utilizando tacos de plástico auto expansivos.

Se revisará periódicamente con el objeto de localizar posibles grietas, fisuras o humedades que en caso de aparecer será puesto en conocimiento de un técnico en la materia.

**YESO LAMINADO.****Descripción.**

Divisiones fijas sin función estructural, constituidas por placas o paneles prefabricados de yeso laminado con una estructura entre placas de acero galvanizado o madera y que pueden llevar aislantes térmico-acústicos en su interior.

**Materiales.**

- Placas y paneles prefabricados:

Placas con un alma de yeso revestido con cartón por ambas caras y paneles formados por dos placas unidas mediante cola a un alma celular de lana de roca, fibra de vidrio o cartón. El yeso puede llevar aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso.

Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y para paneles divisores de sectores de incendio o protectores de la estructura informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado con valores de resistencia y reacción al fuego.

- Perfilería:

Pueden ser de listones de madera o perfiles laminados de acero galvanizado, colocados horizontal y verticalmente, y con sus correspondientes accesorios para cuelgues, cruce, etc.

Se podrán cortar fácilmente y no presentarán defectos como fisuras, abolladuras o asperezas. La unión entre perfiles o entre éstos y placas, se hará con tornillos de acero.

Los metálicos dispondrán de marcado CE según UNE-EN 14195 que quedará patente en materiales y albaranes.

- Pastas:

Adhesivos y cargas minerales, que se utilizarán como relleno de juntas y para acabado superficial del panel. Dispondrán de marcado CE según UNE-EN 13963 que quedará patente en materiales y albaranes.

- Cinta protectora:

De papel, cartulina o tela y absorbente pudiendo estar reforzados con elementos metálicos. Tendrá un ancho superior a 8 cm. y vendrá presentada en rollos y exenta de humedad. Se usarán para fortalecer juntas y esquinas.

Las características higrotérmicas y acústicas de los materiales son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Índice de reducción acústica ponderado (dBA)	Peso (Kg/ m <sup>2</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
12,5+48+12,5 + Lana	0,48	42	22	4
15+48+15 + Lana	0,47	44	27	4
12,5+12,5+70+12,5+12,5+ Lana	0,45	49	40	4
15+15+70+15+15 + Lana	0,44	49	50	4

En el comportamiento acústico no se ha contemplado los revestimientos. Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

### Puesta en obra.

Su montaje se realizará según las especificaciones de las normas UNE 102040 IN y 102041 IN.

Previo a la ejecución del tabique y tras la realización del replanteo se dispondrán reglas en esquinas, encuentros y a distancias máximas de 3 m.

Si el entramado es metálico, se colocará una banda autoexpansible entre el suelo y los canales.

En entramados de madera los paneles se clavarán a los listones con clavos cincados que atraviesen la placa sin romper el cartón exterior.

En los entramados metálicos los precercos los constituirán montantes y los dinteles se reforzarán mediante canales.

Las juntas tendrán un espesor inferior a 2 mm., y se rellenarán colocando plaste con cinta perforada tras lo que se plastecerá de nuevo y se lijará la superficie. El material de rejuntado no se aplicará con temperaturas inferiores a 0° C, ni con las placas húmedas. El rejuntado garantizará la estanquidad.

Los encuentros entre tabiques y otros elementos, se rellenarán con pasta armada con esta misma cinta perforada o similar. Las placas se colocarán a tope con el techo, se dejarán 15 mm. de separación con el suelo, y no se harán uniones rígidas con elementos estructurales. En las uniones entre tabiques no se interrumpirá la placa y no se cortarán los carriles a inglete.

Si se coloca lámina impermeabilizante, se doblará de forma que abrace el tabique en "U", y se pegará a las caras laterales del tabique, previa imprimación de la base de asiento.

El tabique quedará plano y aplomado y sin resaltes en las juntas.

En el caso de instalar más de una placa atornillada a los mismos perfiles, las placas se colocarán contrapeadas para que no coincidan las juntas.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí y con fachadas especificadas en el capítulo del DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Las placas de cartón-yeso y las pastas dispondrán de marcado CE y certificado de calidad reconocido.

La dirección facultativa dispondrá la procedencia de hacer ensayos. A los paneles de cartón-yeso se le harán ensayos de aspecto, dimensiones, formato, uniformidad de la masa y resistencia, según normas UNE EN; a los paneles con alma celular se le harán ensayo de resistencia al choque según NTE-PTP; a los yesos y escayolas de agua combinada, índice de pureza, químicos, ph, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad; a los perfiles, de dimensiones, espesores, características, protecciones y acabado; a los de madera, de dimensiones, inercia, contenido de humedad, contracción volumétrica, nudos, fendas y acebolladuras, peso específico y dureza, según normas UNE EN.

Se hará control de replanteo y unión con otros elementos. Por cada 50 m.<sup>2</sup> de tabique se hará un control de planeidad y desplome. Se controlará también la situación de huecos y discontinuidades, el aparejo, juntas, alojamiento de instalaciones y rozas.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome: 5 mm. en 3 m. de altura.
- Replanteo: +-2 cm.
- Planeidad medida con regla de 2 m.: 5 mm.
- Desviación de caras de placas y paneles: 3 mm. respecto al plano teórico.
- Desviación máxima de aristas de placas y paneles: 1 mm. respecto a la recta teórica.
- Ángulos rectos de placas y paneles: valor máximo de su cotangente de +- 0,004

#### **Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de tabiquerías ha de ser consultado con un técnico especialista con el fin de evitar posibles deterioros en las instalaciones u otros elementos constructivos.

Se pueden colgar objetos de hasta 20 Kg. utilizando tacos de plástico autoexpansivos.

Se revisará periódicamente con el objeto de localizar posibles grietas, fisuras o humedades que en caso de aparecer será puesto en conocimiento de un técnico en la materia.

**VIDRIO.****Descripción.**

Divisiones fijas sin función estructural, constituidas por piezas de vidrio translúcido conformado en U, o moldeado, unidas mediante mortero armado, bastidores de PVC, etc., para separaciones interiores.

**Materiales.**

- Piezas de vidrio:

Las piezas de vidrio moldeado pueden estar formadas por un elemento macizo (sencillas) o por 2 elementos soldados entre sí con una cámara de aire (dobles). También pueden estar constituidas por vidrio translúcido conformado en U.

- Armaduras:

Serán de acero B 400 S.

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

- Relleno elástico:

Material elástico para juntas que permita cierto movimiento.

- Material de sellado:

Será imputrescible, impermeable e inalterable.

- Bastidor:

Los perfiles serán de PVC rígido para vidrio moldeado y de aluminio para vidrio conformado. Las cuñas serán de madera, de sección rectangular, menor que las juntas verticales y espesor de entre 5 y 10 mm.

#### Puesta en obra.

El tabique será estanco y no se verá sometido a tensiones estructurales, para ello se realizarán juntas perimetrales de dilatación y de estanquidad que se rellenarán con un material elástico y se sellarán. Se colocará una banda elástica de 3 mm. de espesor en el apoyo inferior del panel antes de la ejecución y en las sujeciones laterales. Antes de rellenar las juntas entre baldosas de vidrio se colocarán cuñas de madera entre cada 2 hiladas, que se retirarán una vez endurecido el mortero. El espesor mínimo de los nervios entre piezas de vidrio será de 1 cm., y para el nervio perimetral será de 5 o 6 cm. en moldeados sencillos y de 3,5 cm. en moldeados dobles. Una vez terminado el panel se repararán las juntas con pasta de cemento.

No podrá haber contacto entre vidrios al igual que se evitará el contacto entre armaduras y vidrio.

Durante la ejecución de los tabiques habrá una temperatura ambiente de entre 5 y 38 ° C y se protegerán de la lluvia y viento superior a 50 km./h..

Si las piezas se reciben con bastidores, éstos estarán ajustados y fijados a obra, aplomados y nivelados. Finalmente se cuidará que las juntas queden bien selladas.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.

Si la dirección facultativa lo considera conveniente a los vidrios se les harán ensayos de características mecánicas, energéticas, térmicas, eléctricas, de atenuación acústica y durabilidad.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE.

De los morteros se comprobará el tipo, dosificación y distintivos, y se realizarán ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

Las armaduras llevarán los distintivos AENOR.

Se harán controles de dimensiones de baldosas, anchura exterior del nervio, diámetro y colocación de armaduras, mortero, relleno elástico, cartón asfáltico, planeidad y desplome del panel, y relleno elástico y sellado de juntas de dilatación.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad entre juntas: 4 mm. por 2 m.
- Desplome: 1/500 de la altura del panel
- Espesor del vidrio: 1 mm.
- Otras dimensiones del vidrio: 2 mm.

**Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

**Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se han de colgar objetos ni realizar perforaciones, se evitará la rotura o descascarillado de piezas a causa de golpes y rozaduras de objetos punzantes o pesados.

La aparición de fisuras, grietas, manchas... se pondrá en conocimiento de un técnico.

Se revisará cada 5 años por técnico especialista.

**MÁMPARAS.****Descripción.**

Particiones de locales que no soportan cargas estructurales y son desmontables, fijas o móviles. Están constituidas por una perfilera de acero galvanizado, de aleaciones ligeras o de madera, y un empanelado.

**Materiales.**

- Estructura portante:

Entramado de perfiles horizontales y verticales. Pueden estar constituidos por aluminio de 1,50 mm. de espesor, con una terminación de lacado o anodizado (15 micras de espesor). También pueden ser de acero galvanizado de 1 mm. de espesor o pueden estar constituidos por perfiles de madera maciza en cuyo caso estarán perfectamente escuadrados y llevarán las caras vistas lijadas, cepilladas y barnizadas o pintadas. Los perfiles tendrán un color uniforme, no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

- Empanelado:

Elementos opacos, transparentes o translúcidos, que se acoplan individualmente y por separado sobre la armadura. Los opacos pueden estar constituidos por un panel sándwich o por un material base, chapado y con un acabado superficial. Los transparentes y translúcidos los formarán vidrios simples, dobles o sintéticos.

**Puesta en obra.**

La madera tendrá un contenido de humedad no mayor del 10 %, estará exenta de alabeos, fendas, acebolladuras, ataque de hongos o insectos y los nudos serán sanos y de diámetro inferior a 15 mm., distando entre sí 300 mm. como mínimo.

En entramados metálicos los empanelados se fijarán a los perfiles mediante tornillos a presión y clips, con interposición del perfil continuo de caucho sintético.

En mamparas de madera, las uniones con suelos, techos y paramentos permitirán absorber los desniveles e irregularidades dentro de las tolerancias fijadas por las correspondientes NTE. Cuando el entramado quede visto, el empanelado se colocará entre caras de perfiles, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo con junquillos colocados en todo su perímetro y por ambas caras. Cuando el entramado quede oculto, el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios, fijado mediante tornillos.

Se dispondrán dinteles resistentes en los huecos. Las instalaciones que discurran empotradas por el alma del tabique irán protegidas, aisladas y canalizadas.



Las mamparas quedarán planas, niveladas, aplomadas, estables y resistentes a impactos horizontales.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Si la dirección facultativa lo dispone se harán ensayos a los perfiles, de tolerancias dimensionales, límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura, doblado simple, resiliencia Charpy, dureza Brinell y químicos. A los perfiles de aluminio anodizado se les harán ensayos de medidas, tolerancias, y espesor y calidad del recubrimiento anódico. A los perfiles de madera se les harán ensayos de barandilla o fracción, de dimensiones, inercia, humedad, nudos, fendas, acebolladuras, dureza y peso específico.

En vidrios se realizarán a criterio de la dirección facultativa los siguientes ensayos: características mecánicas, energéticas, térmicas, eléctricas, de atenuación acústica, y durabilidad.

Los tableros de madera o corcho, pinturas y barnices llevarán la marca AENOR.

Durante la ejecución se hará control comprobando el replanteo, aplomado, nivelación y fijación de perfiles, colocación y fijación del empanelado. Se comprobarán también las uniones entre perfiles, entre perfiles y empanelado, entre placas de empanelado y la unión a los paramentos, juntas de dilatación y/o asentamiento y alojamiento de instalaciones.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Replanteo:  $\pm 20$  mm.
- Desplomes de perfiles verticales: 5 mm.
- Dimensiones de vidrios: 1 mm. en espesor y 2 mm. en otras.

#### **Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de  $1 \text{ m}^2$ .

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas. La aparición de fisuras, roturas, desplazamientos... se pondrá en conocimiento de un técnico. Se mantendrán las especificaciones de mantenimiento especificadas por el fabricante.

#### **5.2.4. Carpintería interior.**

##### **Descripción.**

Puertas de acceso según las siguientes clasificaciones:

- Por su acabado: para barnizar, para pintar, para revestir.
- Por su estructura: puerta plafonada ciega o vidriera, puerta plana ciega o vidriera.
- Por la forma del canto de la hoja: enrasada, solapada, resaltada y engargolada.
- Por la apariencia del canto: canto oculto y canto visto.
- Por su lugar de colocación: Puertas de paso, puerta de entrada al piso, puerta exterior.
- Puertas especiales: corta fuegos, blindadas, aislantes contra radiaciones, aislantes térmicas, aislantes acústicas.

VII. Por el sistema de apertura: abatibles, vaivén, giratoria, corredera, telescópica.

VIII. Por el tipo de paramento: enrasada, de peinacería y entablada.

#### **Materiales.**

La puerta o unidad de hueco de puerta, estará formado por los siguientes elementos:

- Hoja o parte móvil de la puerta, puede tener muy distintos aspectos según la estructura de la hoja:
  - puertas planas: constituidas por dos tableros planos derivados de madera y paralelos encolados a un alma de cartón, madera o espumas sintéticas, ubicada dentro de un bastidor de madera.
  - puertas con tableros moldeados: con una estructura similar a la puerta plana, pero con tableros de fibras moldeados de 3 mm de espesor, dándoles un aspecto de relieve.
  - puertas en relieve: en su estructura se distingue el bastidor o estructura de la hoja formada por largueros, testeros y travesaños ensamblados y la parte central plafonada formada por tableros aglomerados de fibras.
- Precerco o Cerco: Elementos de madera o metálicos que se fijan a la obra y sobre los que se colocan los herrajes. El cerco podrá ser directo a obra o por medio de precerco. Está formado por dos largueros y un testero. En el cerco se realizará un rebaje para recibir y servir de tope a la hoja de la puerta que se denominará galce.
- Tapajuntas que cubrirán la junta entre el cerco, precerco y la obra. Pueden ser planos o moldurados.
- Herrajes elementos metálicos que proporcionan maniobrabilidad a la hoja.

#### **Puesta en obra.**

El precerco tendrá 2 mm. menos de anchura que el cerco y la obra de fábrica.

Los precercos vendrán de taller con riostras y rastreles para mantener la escuadría, las uniones ensambladas y orificios para el atornillado de las patillas de anclaje con una separación menor de 50 cm. y a 20 cm. de los extremos.

Si el precerco es metálico, los perfiles tendrán un espesor mínimo de 1,5 mm y se protegerán contra la corrosión antes de la colocación.

La colocación del cerco se realizará con cuñas o calces que absorban las deformaciones del precerco quedando perfectamente nivelados y aplomados.

La fijación del cerco al precerco se realizará por el frente o por el canto, traspasando los elementos de fijación el cerco y precerco hasta anclarse a la obra.

La junta entre el cerco, precerco y obra se sellará con espuma de poliuretano y quedará cubiertas por el tapajuntas. Los tapajuntas se fijarán con puntas de cabeza perdida, botadas y emplastadas.

El número de pernos y bisagras utilizados por puerta, no será menor de tres.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Cuando las puertas lleguen a obra con la marca N de AENOR, será suficiente la comprobación de que coincide con las especificadas en proyecto y una inspección visual del estado de la misma en el momento de su entrega en obra.

Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos de materiales según normas UNE tales como resistencia a la acción de la humedad, comprobación del plano de la hoja, exposición de las dos caras a atmósferas con humedades diferentes, resistencia a la penetración, resistencia al choque, resistencia a la flexión, resistencia al arranque de tornillos, etc.

Cada 10 unidades de carpintería se harán controles de aplomado, enrasado y recibido de los cercos y las hojas, así como de la colocación de los herrajes. Se realizará también una prueba de funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre y accionamiento de herrajes.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del precerco: 3 mm. por m.
- Desplome una vez colocado el marco: 6 mm. por m.
- Holgura entre cerco y precerco: 3 mm.
- Enrasado: 2 mm.
- Altura hoja: +4 mm.
- Anchura hoja: +2 mm.
- Espesor hoja: +1 mm.

#### **Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá por unidad totalmente terminada.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

- Cada año se aplicará en los herrajes móviles, comprobando al mismo tiempo su funcionamiento y ajuste. En caso de movimientos en la carpintería que hagan que esta no cierre adecuadamente se dará aviso al técnico de cabecera.
- Se comprobará su estado cada 5 años reparando posibles golpes y reponiendo las piezas necesarias.

Se barnizarán o pintarán cada 5 años las interiores y cada 2 años las exteriores o expuestas.

### **5.2.5. Instalaciones.**

#### **5.2.5.1. Fontanería.**

##### **Descripción.**

Comprende la instalación de distribución desde la acometida hasta el edificio, la distribución interior y todos los aparatos sanitarios, griferías... para abastecimiento de agua sanitaria fría y caliente y riego.

##### **Materiales.**

- Tubos y accesorios: Para acometida y distribución podrán ser de fundición, polietileno..., para agua fría de cobre, acero galvanizado, polietileno... para agua caliente de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable... y para riego de PE rígido.
- Los tubos de cobre irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1057, declarando expresamente la reacción al fuego, resistencia al aplastamiento, resistencia a la presión, tolerancias dimensionales, resistencia a las altas temperaturas, soldabilidad, estanquidad a gases y líquidos y durabilidad de las características anteriores. Además, contarán con un marcado permanente en el que se especifique su designación cada 60 cm.

- Llaves y válvulas.
- Arquetas para acometida y registro.
- Griferías.
- Contador.
- Aparatos sanitarios.

**Puesta en obra.**

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Suministro de Agua" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE, normas de la empresa suministradora y normas UNE correspondientes.

Los materiales empleados en la red serán resistentes a la corrosión, no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí, serán resistentes a las temperaturas de servicio o al mínimo de 40°.

Las tuberías enterradas se colocarán respetando las distancias a otras instalaciones y protegidas de la corrosión, esfuerzos mecánicos y heladas.

La acometida será accesible, con llave de toma, tendrá un solo ramal y dispondrá llave de corte exterior en el límite del edificio. Al igual que el resto de la instalación quedará protegida de temperaturas inferiores a 2° C.

Se dispondrá un filtro delante del contador que retenga los residuos del agua.

El contador general se albergará en un armario o arqueta según condiciones de la empresa suministradora junto a llaves de corte general, de paso, de contador y de retención. En edificios de varios propietarios, los divisionarios se ubicarán en planta baja, en un armario o cuarto ventilado, iluminado, con desagüe y seguro. Se colocarán llaves de paso en los montantes verticales de los que saldrán las derivaciones particulares que han de discurrir por zonas comunes del edificio.

Se dispondrán sistemas antirretornos después de los contadores, en la base de las ascendentes, antes de los equipos de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos y antes de los aparatos de climatización o refrigeración.

Las tuberías se colocarán distanciadas un mínimo de 3 cm. entre ellas y de los paramentos y aisladas con espumas elastómeras o conductos plásticos y fijadas de forma que puedan dilatarse libremente. Cuando se prevea la posibilidad de condensaciones en las mismas, se colocarán aislantes o conductos plásticos a modo de paravapor.

La separación entre tubos de ACS y agua fría será de 4 cm., de 3 cm. con tuberías de gas y de 30 cm. con conductos de electricidad o telecomunicaciones.

Se colocarán tubos pasamuros donde las tuberías atraviesen forjados o paramentos. Las tuberías quedarán fijadas de forma que puedan dilatarse libremente, y no se produzcan flechas mayores de 2 mm. Las tuberías de agua caliente tendrán una pendiente del 0,2 % si la circulación es forzada, y del 0,5 % si es por gravedad.

Si fuera necesaria su instalación, el grupo motobomba se colocará en planta baja o sótano cuidando el aislamiento acústico de la sala en la que se ubique. disponiendo de bancada adecuada y evitando cualquier transmisión de vibraciones por elementos rígidos o estructurales para ello se dispondrán conectores flexibles.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

Las uniones entre tuberías serán estancas. En tubos de acero galvanizado las uniones serán roscadas de acuerdo a la UNE 10242:95. Los tubos de cobre podrán soldarse o utilizar manguitos mecánicos y en el caso de los tubos plásticos se seguirán las indicaciones del fabricante.

Finalmente se colocarán los aparatos sanitarios rellenando con silicona neutra fungicida las fijaciones y juntas. Dispondrán de cierre hidráulico mediante sifón. Si los aparatos son metálicos se conectarán a la toma de tierra. Los inodoros contarán con marcado CE y seguirán las especificaciones impuestas en la norma UNE EN 997.

**Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Se identificarán todos los materiales y componentes comprobando su marcado, diámetros, conformidad con el proyecto y que no sean defectuosos. Llevarán distintivos MICT, ANAIP y AENOR. Si la dirección facultativa lo dispone, a los tubos se les harán ensayos por tipo y diámetro según normas UNE, de aspecto, medidas, tolerancias, de tracción y de adherencia, espesor medio, masa y uniformidad del recubrimiento galvanizado.

Se comprobará que las conducciones, dispositivos, y la instalación en general, tienen las características exigidas, han sido colocados según las especificaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio a toda la instalación: de presión, estanquidad, comprobación de la red bajo presión estática máxima, circulación del agua por la red, caudal y presión residual de las bocas de incendio, grupo de presión, simultaneidad de consumo, y caudal en el punto más alejado.

Para ello la empresa instaladora llenará la instalación de agua con los grifos terminales abiertos para garantizar la purga tras lo cual se cerrará el circuito y se cargará a la presión de prueba. Para instalaciones de tuberías metálicas se realizarán las pruebas según la UNE 100151:88 y para las termoplásticas y multicapas la norma UNE ENV 2108:02

En el caso de ACS se realizarán las pruebas de caudal y temperatura en los puntos de agua, caudal y temperatura contemplando la simultaneidad, tiempo en obtención de agua a la temperatura estipulada en el grifo más alejado, medición de temperaturas de red y comprobación de gradiente de temperatura en el acumulador entre la entrada y salida que ha de ser inferior a 3°C.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de arqueta: 10 %
- Enrase pavimento: 5 %
- Horizontalidad duchas y bañeras: 1 mm. por m.
- Nivel de lavabo, fregadero, inodoros, bidés y vertederos: +-10 mm.
- Caída frontal respecto a plano horizontal de lavabo y fregadero: 5 mm.
- Horizontalidad en inodoros, bidés y vertederos: 2 mm.

**Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

**Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cada 6 meses se realizará una revisión para detectar posibles goteos o manchas por humedad y la comprobación del buen funcionamiento de las llaves de paso.

Cualquier manipulación de los aparatos sanitarios estará limitada a personal cualificado que previamente habrá cerrado las llaves de paso correspondientes.

Si la instalación permanece inutilizada por más de 6 meses, será necesario vaciar el circuito siendo necesario para la nueva puesta en servicio el lavado del mismo.

El rejuntableo de las bases de los sanitarios se realizará cada 5 años, eliminando totalmente el antiguo y sustituyéndolo por un sellante adecuado.

#### **5.2.5.2. Saneamiento.**

##### **Descripción.**

Instalaciones destinadas a la evacuación de aguas pluviales y fecales hasta la acometida, fosa séptica o sistema de depuración, pudiendo hacerse mediante sistema unitario o separativo.

##### **Materiales.**

- Arquetas.
- Colectores y bajantes de hormigón, plástico, fundición, gres, cobre, etc. En el caso de tuberías de fundición irán acompañadas de la declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 877 declarando expresamente descripción y uso, reacción al fuego, resistencia a la presión interior, al choque, tolerancias dimensionales, estanquidad y durabilidad.
- Desagües y derivaciones hasta bajante de plástico y plomo.
- Botes sifónicos.
- Otros elementos: en algunas ocasiones pueden llevar también columna de ventilación, separador de grasas y fangos o hidrocarburos, pozos de registro, bombas de elevación, sondas de nivel, etc.

##### **Puesta en obra.**

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Evacuación de aguas" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, a las normas UNE correspondientes, a las Normas de la empresa suministradora del servicio y a las Ordenanzas Municipales.

Los colectores pueden disponerse enterrados o colgados. Si van enterrados los tramos serán rectos y la pendiente uniforme mínima del 2% con arquetas cada 15 m. en tramos rectos, en el encuentro entre bajante y colector y en cambios de dirección y sección. Antes de la conexión al alcantarillado se colocará una arqueta general sifónica registrable. Las arquetas apoyarán sobre losa de hormigón y sus paredes estarán perfectamente enfoscadas y bruñidas o serán de hormigón o materiales plásticos y los encuentros entre paredes se harán en forma de media caña.

En colectores suspendidos la pendiente mínima será del 1,5 % y se colocarán manguitos de dilatación y en cada encuentro o cada 15 m. se colocará un tapón de registro. Se colocarán manguitos pasatubos para atravesar forjados o muros, evitando que queden uniones de tuberías en su interior. Los cambios de dirección se harán con codos de 45° y se colocarán abrazaderas a una distancia que eviten flechas mayores de 3 mm.

La unión entre desagües y bajantes se hará con la máxima inclinación posible, nunca menor de 45°.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

Las bajantes se instalarán aplomadas, se mantendrán separadas de paramentos y sobrepasarán el elemento más alto del edificio y quedarán distanciadas 4 m. de huecos y ventanas. En caso de instalar ventilaciones secundarias se cuidará que no puedan ser obstruidas por suciedad o pájaros. Para bajantes mayores de 10 plantas se dispondrán quiebros intermedios para disminuir el impacto de caída.

Si los colectores son de plástico, la unión se hará por enchufe, o introduciendo un tubo 15 cm en el otro, y en ambos casos se sellará la unión con silicona. La red horizontal y las arquetas serán completamente herméticas.



Las fosas sépticas y los pozos prefabricados contarán con marcado CE según norma armonizada UNE-EN 12566 y apoyarán sobre bases de arena. Antes de poner en funcionamiento la fosa, se llenará de agua para comprobar posibles asentamientos del terreno.

Deben disponerse cierres hidráulicos registrables en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales. Para ello se dispondrán sifones individuales en cada aparato, botes sifónicos, sumideros sifónicos y arquetas sifónicas no colocando en serie cierres hidráulicos.

La altura mínima del cierre hidráulico será de 50 mm. para usos continuos y 70 mm. para discontinuos.

Se instalarán subsistemas de ventilación tanto en las redes de fecales como en las pluviales.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Se identificarán los tubos, se comprobarán los tipos, diámetros y marcados. Los tubos de PVC, llevarán distintivo ANAIP y si lo dispone la Dirección de Obra se harán ensayos según normas UNE de identificación, aspecto, medidas y tolerancias. Los tubos de hormigón dispondrán de marcado CE según UNE-EN 1916 declarando expresamente uso previsto, resistencia al aplastamiento de los tubos y piezas complementarias, resistencia longitudinal a flexión, estanquidad frente al agua de los tubos, piezas complementarias y juntas, condiciones de durabilidad y de uso apropiadas para el uso previsto, durabilidad de las juntas.

Los pozos dispondrán de marcado CE según UNE-EN 1917 declarando expresamente el uso previsto y descripción, tamaño de la abertura-dimensiones, resistencia mecánica, capacidad para soportar la carga de cualquiera de los pates, estanquidad frente al agua y durabilidad.

Se comprobará la correcta situación y posición de elementos, sus formas y dimensiones, la calidad de los materiales, la pendiente, la verticalidad, las uniones, los remates de ventilación, las conexiones, el enrase superior de fosas sépticas y pozos de decantación con pavimento, la libre dilatación de los elementos respecto a la estructura del edificio, y en general una correcta ejecución de la instalación de acuerdo con las indicaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio comprobando la estanquidad de conducciones, bajantes y desagües, así como de fosas sépticas y pozos de decantación.

La red horizontal se cargará por partes o en su totalidad con agua a presión de entre 0,3 y 0,6 mbar durante 10 minutos. Se comprobará el 100 % de uniones, entronques y derivaciones.

También se puede realizar la prueba con aire o con humo espeso y de fuerte olor.

Los pozos y arquetas se someterán a pruebas de llenado.

Se comprobará el correcto funcionamiento de los cierres hidráulicos de manera que no se produzcan pérdidas de agua por el accionamiento de descargas que dejen el cierre por debajo de 25 mm.

Se realizarán pruebas de vaciado abriendo los grifos en el mínimo caudal y comprobando que no se producen acumulaciones en 1 minuto.

#### **Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se puede modificar o cambiar el uso de la instalación sin previa consulta de un técnico especialista.

Los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales deberán permanecer siempre con agua, para que no se produzcan malos olores.

2 veces al año se limpiarán y revisarán: sumideros, botes sifónicos y conductos de ventilación de la instalación y en el caso de existir las arquetas separadoras de grasas.

Una vez al año se revisarán colectores suspendidos, arquetas sumidero, pozos de registro y en su caso, bombas de elevación.

Revisión general de la instalación cada 10 años, realizando limpieza de arquetas a pie de bajante, de paso y sifónicas, pudiendo ser con mayor frecuencia en el caso de detectar olores.

### **5.2.5.3. Electricidad.**

#### **Descripción.**

Formada por la red de captación y distribución de electricidad en baja tensión que transcurre desde la acometida hasta los puntos de utilización y de puesta a tierra que conecta la instalación a electrodos enterrados en la tierra para reconducir fugas de corriente.

#### **Materiales.**

- Acometida.
- Línea repartidora.
- Contadores.
- Derivación individual.
- Cuadro general de protección y distribución: Interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Interruptor control de potencia.
- Instalación interior.
- Mecanismos de instalación.
- Electrodo de metales estables frente a la humedad y la acción química del terreno.
- Líneas enlace con tierra. Habitualmente un conductor sin cubierta.
- Arqueta de puesta a tierra.
- Tomas de corriente.

#### **Puesta en obra.**

Cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 2 de agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las Normas propias de la compañía suministradora y las normas UNE correspondientes.

Las arquetas se colocarán a distancias máximas de 50 m. y en cambios de dirección en circuitos, cambios de sección de conductores, derivaciones, cruces de calzada y acometidas a puntos de luz.

La caja general de protección estará homologada, se instalará cerca de la red de distribución general y quedará empotrada en el paramento a un mínimo de 30 cm. del suelo y según las disposiciones de la empresa suministradora y lo más alejada posible de instalaciones de agua, gas, teléfono, etc. Las puertas estarán protegidas contra la corrosión y no podrán introducirse materiales extraños a través de ellas.

La línea repartidora irá por zonas comunes y en el interior de tubos aislantes.

El recinto de contadores estará revestido de materiales no inflamables, no lo atravesarán otras instalaciones, estará iluminado, ventilado de forma natural y dispondrá de sumidero.

Las derivaciones individuales discurrirán por partes comunes del edificio por tubos enterrados, empotrados o adosados, siempre protegidas con tubos aislantes, contando con un registro por planta. Si las tapas de registro son de material combustible, se revestirán interiormente con un material no combustible y en la parte inferior de los registros se colocará una placa cortafuego. Las derivaciones de una misma canaladura se colocarán a distancias a eje de 5 cm. como mínimo.

Los cuadros generales de distribución se empotrarán o fijarán, lo mismo que los interruptores de potencia. Estos últimos se colocarán cerca de la entrada de la vivienda a una altura comprendida entre 1,5 y 2 m.

Los tubos de la instalación interior irán por rozas con registros a distancias máximas de 15 m. Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separadas 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas siguientes:

#### Lámparas de descarga:

	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)
Potencia nominal de lámpara (W)	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2.15 A) 277 (3 A)
400	425	435	425 (3.5 A) 435 (4.6 A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

#### Lámparas halógenas de baja tensión:

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

Para la puesta a tierra se colocará un cable alrededor del edificio al que se conectarán los electrodos situados en arquetas registrables. Las uniones entre electrodos se harán mediante soldadura autógena. Las picas se hincarán por tramos midiendo la resistencia a tierra. En vez de picas se puede colocar una placa vertical, que sobresalga 50 cm del terreno cubierta con tierra arcillosa.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.

Llevarán la marca AENOR todos los conductores, mecanismos, aparatos, cables y accesorios. Los contadores dispondrán de distintivo MICT. Los instaladores serán profesionales cualificados con la correspondiente autorización.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002 por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

Se comprobará la situación de los elementos que componen la instalación, que el trazado sea el indicado en proyecto, dimensiones, distancias a otros elementos, accesibilidad, funcionalidad, y calidad de los elementos y de la instalación.

Finalmente se harán pruebas de servicio comprobando la sensibilidad de interruptores diferenciales y su tiempo de disparo, resistencia al aislamiento de la instalación, la tensión de defecto, la puesta a tierra, la continuidad de circuitos, que los puntos de luz emiten la iluminación indicada, funcionamiento de motores y grupos generadores. La tensión de contacto será menor de 24 V o 50 V, según sean locales húmedos o secos y la resistencia será menor que 10 ohmios.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de caja general de protección:  $\pm 1$  %
- Enrase de tapas con el pavimento:  $\pm 0,5$  cm.
- Acabados del cuadro general de protección:  $\pm 2$  mm
- Profundidad del cable conductor de la red de tierra: -10 cm.

#### **Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, para garantizar el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, 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, con la periodicidad necesaria.

Prohibido conectar aparatos con potencias superiores a las previstas para la instalación, o varios aparatos cuya potencia sea superior.

Cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de instalador electricista autorizado.

Se comprobará el buen funcionamiento de los interruptores diferenciales mensualmente.

Revisión anual del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro general de distribución.

#### **5.2.5.4. Telecomunicaciones.**

##### **Descripción.**

Instalaciones para captar, reproducir y distribuir las señales de radio, televisión y teléfono desde el suministro hasta los puntos de consumo.

##### **Materiales.**

Cumplirán con lo establecido en el RD 401/2003, en la Orden CTE/1296/2003 y en las ITC.

- Sistema de captación: Formado por un mástil de acero galvanizado conectado a la puesta a tierra, por antenas para UHF, radio y satélite, de materiales protegidos contra la corrosión, por un cable coaxial protegido, y todos los elementos necesarios de fijación, de materiales protegidos también contra la corrosión.
- Equipamiento de cabecera: Formado por canalización de enlace, RITS, amplificador, cajas de distribución y cable coaxial.
- Redes de alimentación, de distribución e interior de usuario, punto de acceso al usuario y toma de usuario.
- Regletas de conexión.

**Puesta en obra.**

Las antenas quedarán fijadas al mástil, sujeto a su vez a un elemento resistente de cubierta cuidando de no deteriorar la impermeabilización. El mástil estará formado de forma que impida la entrada de agua o bien permita su evacuación. Quedará situado a una distancia mínima de 5 m. a otro mástil u obstáculo, a una distancia de 1,5 veces la altura del mástil a una línea eléctrica, y resistirá vientos de 130 km./h. o 150 km./h., según se encuentre a una altura del suelo menor o mayor que 20 m. respectivamente. Por el interior del mástil irá el cable coaxial, desde la caja de conexión de la antena hasta la entrada al inmueble. La canalización de enlace, que sale de aquí tendrá su registro en pared.

La canalización principal irá por tubos de PVC, canaletas o roza vertical. Si es horizontal podrá ir enterrada, empotrada o por superficie.

Los registros secundarios irán en interiores de muros, en cajas de plástico o metálicas.

La red de dispersión interior, que va hasta los PAU y la instalación interior, irá empotrada por tubos de plástico o canaletas.

La línea RDSI se colocará una distanciada 30 cm. de cables eléctricos de 220 V si la longitud es mayor que 10 m. o 10 cm. si es menor, distanciada 30 cm. de fluorescentes de neón y 3 m. de motores eléctricos. El cruce con un cable eléctrico se hará a 90°.

Las canalizaciones de telecomunicaciones se distanciarán de canalizaciones de servicio 10 cm. si van en paralelo y 3 cm. si se cruzan.

En cruces entre conducciones de telecomunicaciones y otros servicios, las primeras siempre quedarán por encima.

Las rozas tendrán una anchura máxima del doble de la profundidad y se rellenarán con yeso o mortero. Si van por las dos caras de un mismo tabique, quedarán separadas un mínimo de 50 cm.

Se colocarán registros de enlace en intersecciones, y cada 30 m. si la canalización es empotrada o superficial, o 50 m. si es subterránea.

Se colocarán cajas de registro en cambios de sección y cada 12 m., accesibles y protegidas de agentes atmosféricos. Todos los materiales metálicos quedarán conectados a tierra.

Los instaladores y las empresas instaladoras o de mantenimiento cumplirán las condiciones exigidas por el R.D. 279/1999.

**Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Los materiales a controlar serán las arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y accesorios, armarios de enlace, registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma según RD 401/2003.

Se inspeccionará la puesta en obra del equipo de captación, amplificación y distribución, de cajas de derivación y toma, las fijaciones, anclajes, verticalidad, dimensiones, situación, penetración de tubos, conexiones, enrase de tapas con paramento...

Una vez ejecutada la instalación se harán pruebas de servicio: se hará una comprobación de uso por toma, de cada instalación telefónica, de los niveles de calidad para servicios de radiodifusión sonora y televisión; en las instalaciones de antenas se hará una prueba por toma, de requisitos eléctricos. Los resultados de ambas pruebas cumplirán lo establecido en el RD 401/2003, y se harán en presencia del instalador. En las instalaciones de antenas se hará también una prueba de uso del 25 % de los conductos, comprobando que se ha instalado hilo guía.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Verticalidad del mástil de antenas: 0,5 %.
- Enrase de tapa con paramento: +2 mm.
- Dimensiones del hueco de la acometida en telefonía: +3 mm.
- Penetración tubos de telefonía en cajas: -2 mm.
- Situación armarios de registro secundario en telefonía: +5 cm.
- Enrase de armarios de registro secundario con paramento: +5 mm.
- Situación de cajas de paso y de toma en telefonía: +2 cm.

#### **Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La manipulación o ampliación de la red interior, se realizará por técnico especialista.

La aparición de cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.

Cada 6 meses o después de fuertes vendavales, el usuario revisará la instalación para detectar posibles anomalías.

Cada 5 años, un técnico especialista realizará una revisión general del sistema.

#### **5.2.5.5. Ventilación.**

##### **Descripción.**

Instalaciones destinadas a la expulsión de aire viciado del interior de los locales y renovación de aire del exterior en los mismos.

##### **Materiales.**

- Redes de distribución: Tuberías y accesorios de chapa metálica de cobre o acero, de fibra de vidrio, etc. Los conductos serán lisos, no presentarán imperfecciones interiores ni exteriores, rugosidades ni rebabas, estarán limpios, no desprenderán fibras ni gases tóxicos, no permitirán la formación de esporas ni bacterias, serán estancos al aire y al vapor de agua, no propagarán el fuego y resistirán los esfuerzos a los que se vean sometidos. Los conductos de chapa se realizarán según UNE 100102:88.
- Equipos mecánicos de ventilación: extractores, aspiradores mecánicos, impulsores...
- Otros elementos: Como filtros, rejillas, aspiradores estáticos, ventiladores...



**Puesta en obra.**

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Calidad del aire interior" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, a las normas UNE correspondientes y a las Ordenanzas Municipales.

La situación, recorrido y características de la instalación serán las indicadas en proyecto. Se procurará que los recorridos sean lo más cortos posible.

Las aberturas de extracción se colocarán a una distancia del techo menor de 10 cm.

Las aberturas de ventilación directas con el exterior tendrán un diseño que evite la entrada de agua en caso de lluvia. Todas las aberturas al exterior contarán con protección anti pájaros.

Los conductos deben tener una sección uniforme, carecer de obstáculos, rebabas... y ser de difícil ensuciamiento.

Los conductos de admisión contarán con registros de limpieza cada un máximo de 10 m.

Los conductos de extracción de sistemas naturales han de ser verticales, en el caso de híbridos se permitirán inclinaciones de 15 °

Cuando los conductos sean cerámicos o prefabricados de hormigón se recibirán con mortero M-5a (1:6) evitando caídas de mortero al interior y enrasando las juntas por ambas caras.

Las fijaciones de los conductos serán sólidas de forma que no se produzcan vibraciones y no transmitan tensiones a los conductos. No vibrará ningún elemento de la instalación, especial cuidado se prestará a la maquinaria susceptible de provocar ruidos o vibraciones molestas, quedando aislados los locales que las alberguen y desolidarizados con elementos rígidos o estructurales del edificio. Los soportes de fijación para conductos estarán protegidos contra la oxidación.

El paso a través de forjados se realizará dejando una holgura mínima de 20 mm. que se rellenará de aislante térmico.

Las uniones entre tuberías convergentes se harán en "Y" y no en "T". Los cortes de tuberías se harán perpendiculares a eje y se limpiarán las rebabas. Los doblados se harán de forma que no se retuerza ni aplaste la tubería.

Las extractoras de cocina contarán con un sistema que indique cuando hay que sustituir o limpiar el filtro de grasas y aceites.

Las instalaciones mecánicas y híbridas dispondrán de dispositivos que impidan la inversión del desplazamiento del aire en todos sus puntos.

Una vez terminada la instalación se harán todas las conexiones, se colocarán los elementos de regulación, control y accesorios, se limpiará su interior y se comprobará la estanquidad.

**Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Se harán controles de la puesta en obra en cuanto a la situación de elementos, tipo, dimensiones, fijaciones, uniones, y calidad de los elementos y de la instalación.

De los conductos se controlará tipos y secciones, empalmes y uniones, la verticalidad y aplomo, pasos por forjados y paramentos verticales, registros y sustentaciones.

De otros elementos como rejillas, aireadores... se comprobará su posición, tipo, disposición, tamaño, protección al paso del agua exterior.

Una vez terminada la instalación se harán pruebas de servicio comprobando el caudal de entrada y salida.

**Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Los conductos se medirán por metros lineales, y el resto de elementos por unidad terminada y probada.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de la instalación se realizará por técnico especialista.

Cada 6 meses se realizará una revisión de filtros.

Cada año se limpiarán conductos, aberturas, aspiradores y filtros.

Cada 2 años se realizará una revisión del funcionamiento de los automatismos.

Cada 5 años se realizará comprobación de estanquidad de conductos y de la funcionalidad de los aspiradores.

#### **5.2.5.6. Aire acondicionado.**

##### **Descripción.**

Instalaciones destinadas a la climatización de recintos, que además de la temperatura pueden modificar la humedad, movimiento y pureza del aire, creando un microclima confortable en el interior de los edificios.

##### **Materiales.**

- Unidad frigorífica o sistema por absorción: Está formada por un compresor, un evaporador, un condensador y un sistema de expansión.
- Termostato de control.
- Redes de distribución. I.T. 1.3.4.2.10. del RITE.

Tuberías y accesorios de chapa metálica, de fibra de vidrio, etc. Los conductos serán lisos, no presentarán imperfecciones interiores ni exteriores, rugosidades ni rebabas, estarán limpios, no desprenderán fibras ni gases tóxicos, no permitirán la formación de esporas ni bacterias, serán estancos al aire y al vapor de agua, no propagarán el fuego, resistirán los esfuerzos a los que se vean sometidos y resistirá la acción agresiva de productos de desinfección. Los metálicos cumplirán la UNE-EN 12237 y los no metálicos la UNE-EN 13404. Los tubos de cobre irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1057, declarando expresamente la reacción al fuego, resistencia al aplastamiento, resistencia a la presión, tolerancias dimensionales, resistencia a las altas temperaturas, soldabilidad, estanquidad a gases y líquidos y durabilidad de las características anteriores. Además, contarán con un marcado permanente en el que se especifique su designación cada 60 cm.

- Elementos de consumo: Formado por ventilo convectores, inductores, rejillas, difusores...
- Otros elementos: Como filtros, ventiladores...

##### **Puesta en obra.**

La instalación cumplirá el Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y normas UNE correspondientes.

La empresa instaladora estará autorizada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma y emitirá el correspondiente certificado de la instalación firmado por la propia empresa y en su caso por el director de la instalación todo ello según lo especificado en el RITE.

La situación, recorrido y características de la instalación serán las indicadas en proyecto. Se procurará que los recorridos sean lo más cortos posible.

Las redes de distribución atenderán a lo especificado en la UNE 100012.

La sección mínima de los conductos será la de la boca a la que esté fijado. El agua que pueda condensarse en su interior irá a la red de evacuación. Las fijaciones serán sólidas de forma que no se produzcan vibraciones y no transmitan tensiones a los conductos. No vibrará ningún elemento de la instalación, especial cuidado se prestará a la maquinaria susceptible de provocar ruidos o vibraciones molestas, quedando aislados los locales que las alberguen y desolidarizados con elementos rígidos o estructurales del edificio.

En las tuberías para refrigerantes las uniones se harán con manguitos y podrán dilatarse y contraerse libremente atravesando forjados y tabiques con camisas metálicas o de plástico. Las uniones entre tuberías convergentes se harán en "Y" y no en "T". Los cortes de tuberías se harán perpendiculares a eje y se limpiarán las rebabas. Los doblados se harán de forma que no se retuerza ni aplaste la tubería. Los conductos se aislarán de forma individual, no pudiendo proteger varios tubos un mismo aislamiento.

Los soportes de fijación para conductos estarán protegidos contra la oxidación. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán engatilladas, con tiras transversales entre conductos y los equipos serán de material flexible e impermeables.

Los difusores y rejillas serán de aluminio y llevarán compuertas de regulación de caudal.

Una vez terminada la instalación se harán todas las conexiones, se colocarán los elementos de regulación, control y accesorios, se limpiará su interior y se comprobará la estanquidad antes de introducir el refrigerante.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Los materiales y componentes tendrán las características definidas en la documentación del fabricante, en la normativa correspondiente, en proyecto y por la dirección facultativa. Llevarán una placa en la que se indique el nombre del fabricante, el modelo, número de serie, características y carga de refrigerante.

Se harán controles de la puesta en obra en cuanto a la situación de elementos, dimensiones, fijaciones, uniones, y calidad de los elementos y de la instalación.

Una vez terminada la instalación se harán pruebas de servicio para los conductos de aire: resistencia mecánica y estanquidad y para conductos de fluidos: prueba hidrostática de tuberías según UNES 100151 ó UNE-ENV 12108, de redes de conductos, de libre dilatación y de eficiencia térmica y de funcionamiento y para la chimenea se hará prueba de estanquidad según especificaciones del fabricante. Todas las pruebas según la ITE 02 del RITE. Se comprobará la limpieza de filtros, presiones, tarado de elementos de seguridad, la calidad y la confortabilidad.

#### **Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### **Condiciones de montaje.**

##### AJUSTE Y EQUILIBRADO.

##### Generalidades.

Las instalaciones térmicas serán ajustadas a los valores de las prestaciones que figuren en el proyecto o memoria técnica, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua, de acuerdo a lo siguiente:

- De cada circuito hidráulico se deberá conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.
- Cada bomba, de la que se deberá conocer la curva característica, deberá ser ajustada al caudal de diseño, como paso previo al ajuste de los generadores de calor y frío a los caudales y temperaturas de diseño.
- Las unidades terminales, o los dispositivos de equilibrado de los ramales, serán equilibradas al caudal de diseño.
- En circuitos hidráulicos equipados con válvulas de control de presión diferencial, se deberá ajustar el valor del punto de control del mecanismo al rango de variación de la caída de presión del circuito controlado.
- Cuando exista más de una unidad terminal de cualquier tipo, se deberá comprobar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales, mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.
- De cada intercambiador de calor se deberá conocer la potencia, temperatura y caudales de diseño, debiéndose ajustar los caudales de diseño que lo atraviesan.

#### Control automático.

Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto o memoria técnica y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.

Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión.

Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 16484-3.

Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberán ser realizado por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

#### EFICIENCIA ENERGÉTICA.

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
- Comprobación de la eficiencia energética de los equipos en generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.
- Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica.
- Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de origen renovable.
- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control.
- Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen.
- Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica.

- Comprobación del funcionamiento y de la potencia absorbida por los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo.
- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

#### Condiciones de conservación y mantenimiento.

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento.

Cualquier modificación de la instalación se realizará por técnico especialista.

Periódicamente se realizará mantenimiento por una empresa mantenedora autorizada en los términos especificados en el RITE.

Del mismo modo, se realizará inspección de los generadores de frío y de la instalación completa con la periodicidad señalada en la I.T. 4.

#### Programa de mantenimiento preventivo.

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "Manual de Uso y Mantenimiento" que serán, al menos, las indicadas a continuación:

<u>Operación</u>	<u>Periodicidad</u>	
	<u>≤ 70 kW</u>	<u>&gt; 70 kW</u>
- Limpieza de los evaporadores	1 vez año	1 vez año
- Limpieza de los condensadores	1 vez año	1 vez año
- Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	1 vez año	2 veces año
- Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	1 vez año	1 vez mes
- Comprobación y limpieza del circuito de humos de calderas	1 vez año	2 veces año
- Comprobación y limpieza de conductos de humos y chimenea	1 vez año	2 veces año
- Limpieza del quemador de la caldera	1 vez año	1 vez mes
- Revisión del vaso de expansión	1 vez año	1 vez mes
- Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	1 vez año	1 vez mes
- Comprobación de material refractario	-	2 veces año
- Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	1 vez año	1 vez mes
- Revisión general de calderas de gas	1 vez año	1 vez año
- Revisión general de calderas de gasóleo	1 vez año	1 vez año
- Comprobación de niveles de agua en circuitos	1 vez año	1 vez mes

<u>Operación</u>	<u>Periodicidad</u>	
	<u>≤ 70 kW</u>	<u>&gt; 70 kW</u>
- Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	-	1 vez año
- Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	-	2 veces año
- Comprobación de tarado de elementos de seguridad	-	1 vez mes
- Revisión y limpieza de filtros de agua	-	2 veces año
- Revisión de baterías de intercambio térmico	-	1 vez año
- Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	1 vez año	1 vez mes
- Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	1 vez año	2 veces año
- Revisión de unidades terminales agua-aire	1 vez año	2 veces año
- Revisión de equipos autónomos	1 vez año	2 veces año

- Revisión de bombas y ventiladores	-	1 vez mes
- Revisión del estado del aislamiento térmico	1 vez año	1 vez año
- Revisión del sistema de control automático	1 vez año	2 veces año
- Comprobación del estado del almacenamiento del biocomb. sólido	1 vez semana	1 vez semana
- Apertura y cierre contenedor en instalaciones de biocomb. sólido	2 veces año	2 veces año
- Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocomb. sólido	1 vez mes	1 vez mes
- Control visual de la caldera de biomasa	1 vez semana	1 vez semana
- Comprobación y limpieza del circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa	1 vez año	1 vez mes
- Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	1 vez mes	1 vez mes

Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

### Programa de gestión energética.

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas a continuación:

<u>Medidas de generadores de calor</u>	<u>Periodicidad</u>		
	<u>20 kW &lt; P ≤ 70 kW</u>	<u>70 kW &lt; P ≤ 1000 kW</u>	<u>P &gt; 1000 kW</u>
- Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes
- Temperatura ambiente del local o sala máquinas	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes
- Temperatura de los gases de combustión	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes
- Contenido CO y CO <sub>2</sub> en productos combustión	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes
- Índice opacidad de humos en comb. sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en comb. sólidos	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes
- Tiro en caja de humos de la caldera	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas a continuación:

<u>Medidas de generadores de frío</u>	<u>Periodicidad</u>	
	<u>70 kW &lt; P ≤ 1000 kW</u>	<u>P &gt; 1000 kW</u>
- Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	cada 3 meses	una vez mes
- Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	cada 3 meses	una vez mes

<u>Medidas de generadores de frío</u>	<u>Periodicidad</u>	
	<u>70 kW &lt; P ≤ 1000 kW</u>	<u>P &gt; 1000 kW</u>
- Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadoras por agua	cada 3 meses	una vez mes
- Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadoras por agua	cada 3 meses	una vez mes
- Temperatura y presión de evaporación	cada 3 meses	una vez mes
- Temperatura y presión de condensación	cada 3 meses	una vez mes
- Potencia eléctrica absorbida	cada 3 meses	una vez mes
- Potencia térmica instantánea del generador, como % carga máx.	cada 3 meses	una vez mes
- CEE o COP instantáneo	cada 3 meses	una vez mes



- |                                    |              |             |
|------------------------------------|--------------|-------------|
| - Caudal de agua en el evaporador  | cada 3 meses | una vez mes |
| - Caudal de agua en el condensador | cada 3 meses | una vez mes |

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación, así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

#### **Instrucciones de seguridad.**

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico, etc.

#### **Instrucciones de manejo y maniobra.**

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación; secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

#### **Instrucciones de funcionamiento.**

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- ▣ Horario de puesta en marcha y parada de la instalación.
- ▣ Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.
- ▣ Programa de modificación del régimen de funcionamiento.
- ▣ Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos.
- ▣ Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso de edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

#### **Limitación de temperaturas.**

Por razones de ahorro energético se limitarán las condiciones de temperatura en el interior de los establecimientos habitables que estén acondicionados situados en los edificios y locales destinados a los siguientes usos:

- Administrativo.
- Comercial: tiendas, supermercados, grandes almacenes, centros comerciales y similares.
- Pública concurrencia:
  - Culturales: teatros, cines, auditorios, centros de congresos, salas de exposiciones y similares.
  - Establecimientos de espectáculos públicos y actividades recreativas.
  - Restauración: bares, restaurantes y cafeterías.
  - Transporte de personas: estaciones y aeropuertos.

Las condiciones a cumplir serán:

- a) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.
- b) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.
- c) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30 % y el 70 %.

La temperatura del aire y la humedad relativa registradas en cada momento y las que debería tener, según las condiciones anteriores, se visualizarán mediante un dispositivo adecuado, situado en un sitio visible y frecuentado por las personas que utilizan el recinto, prioritariamente en los vestíbulos de acceso y con unas dimensiones mínimas de 297x420 mm (DIN A3) y una exactitud de medida de  $\pm 0,5$  °C. Este dispositivo será obligado en los recintos destinados a los usos indicados cuya superficie sea superior a 1.000 m<sup>2</sup>.

El resto de los edificios y locales no afectados por la obligación anterior indicarán mediante carteles informativos las condiciones de temperatura y humedad límites.

Los edificios y locales con acceso desde la calle dispondrán de un sistema de cierre de puertas adecuado, el cual podrá consistir en un sencillo brazo de cierre automático de las puertas, con el fin de impedir que éstas permanezcan abiertas permanentemente.

### **Condiciones de inspección.**

#### Inspecciones periódicas de eficiencia energética.

Serán inspeccionados los generadores de calor de potencia térmica nominal instalada igual o mayor que 20 kW. La inspección del generador de calor comprenderá:

- Análisis y evaluación del rendimiento. En las sucesivas inspecciones o medidas el rendimiento tendrá un valor no inferior a 2 unidades con respecto al determinado en la puesta al servicio.
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en  $\Pi_3$  relacionadas con el generador de calor, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.

□ Serán inspeccionados periódicamente los generadores de frío de potencia térmica nominal instalada mayor que 12 kW. La inspección del generador de frío comprenderá:

- Análisis y evaluación del rendimiento.
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en  $\Pi_3$  relacionadas con el generador de frío, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.

#### Periodicidad de las inspecciones de eficiencia energética.

Los generadores de calor con potencia térmica nominal instalada igual o mayor que 20 kW, se inspeccionarán de acuerdo a la periodicidad siguiente:

<u>Potencia térmica nominal (kW)</u>	<u>Tipo de combustibles</u>	<u>Períodos de inspección</u>
$20 \leq P \leq 70$	Gases y combustibles renovables	Cada 5 años
	Otros combustibles	Cada 5 años
$P > 70$	Gases y combustibles renovables	Cada 4 años
	Otros combustibles	Cada 2 años

Los generadores de frío de las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal superior a 12 kW, deben ser inspeccionadas periódicamente, de acuerdo con el calendario que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de que su potencia térmica nominal sea mayor que 70 kW o igual o inferior que 70 kW.

La inspección de la instalación térmica completa se realizará cada quince años.

#### Inspecciones de la limitación de temperaturas.

En los edificios y locales indicados en el apdo. 6 "Mantenimiento y Uso", que deban suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora autorizada, estarán obligados a realizar una verificación periódica del cumplimiento de la Limitación de Temperaturas, una vez durante la temporada de verano y otra durante el invierno.

A efectos de estas verificaciones e inspecciones se considerará que un recinto cumple con la limitación de temperatura cuando la temperatura media del recinto no supere en  $\pm 1$  °C los límites de temperatura indicados anteriormente. La medición se realizará cumpliendo los siguientes requisitos:

- Se realizará como mínimo una medición de la temperatura del aire cada 100 m<sup>2</sup> de superficie.
- La medición se realizará a una altura de 1,7 m del suelo.
- Se tratará de que el mayor número de medidas coincida con la situación de los puestos de trabajo. En el caso de recintos no permanentemente ocupados, la medición se realizará en el centro del recinto, si se realiza una única medición.
- La exactitud del instrumento de medida será como mínimo de  $\pm 0,5$  °C.

#### **5.2.5.7. Protección contra incendios.**

##### **Descripción.**

Instalaciones para detectar incendios, dar la señal de alarma y extinguirlos, con el fin de evitar que se produzcan o en caso de que se inicien, proteger a personas y materiales.

##### **Materiales.**

- Extintores portátiles.
- Bocas de incendio equipadas.
- Hidrantes exteriores.
- Columna seca.
- Sistema de detección y alarma.
- Rociadores de agua.
- Instalación automática de extinción.

**Puesta en obra.**

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las 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.

Estarán terminados, limpios y nivelados los paramentos a los que se vayan a fijar los elementos de la instalación.

La separación mínima entre tuberías y entre éstas y elementos eléctricos será de 30 cm. Las canalizaciones se fijarán a los paramentos si son empotradas rellenando las rozas con mortero o yeso, y mediante tacos o tornillos si van por la superficie.

Si han de atravesar la estructura, lo harán mediante pasatubos. Las conexiones entre tubos serán roscadas y estancas, y se pintarán con minio. Si se hace reducción de diámetro, se hará excéntrica.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

La distancia mínima entre detectores y paramentos verticales será de 0,5 m, y la máxima no superará la mitad del lado del cuadrado que forman los detectores colocados.

Los pulsadores manuales de alarma quedarán colocados en lugar visible y accesible.

Los bloques autónomos de iluminación de emergencia se colocarán a una altura del suelo de 2,10 m.

Las BIE quedarán colocadas sobre un soporte rígido, en lugar accesible, alejadas como máximo 5 m. de puertas de salida, y su centro quedará a una altura del suelo de 1,5 m.

Los extintores portátiles se colocarán en lugar visible (preferiblemente bajo luz de emergencia), accesible, cerca de la salida, y la parte superior del extintor quedará a una altura máxima de 1,70 m del suelo.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

**Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Todos los materiales y elementos de la instalación tendrán marca AENOR además del preceptivo marcado CE en aquellos componentes que disponen de norma armonizada y han cumplido el plazo de entrada en vigor del marcado CE como B.I.E.s, extintores, rociadores o dispositivos de alarma y detección.

Se comprobará la colocación y tipo de extintores, rociadores y detectores, las uniones y fijaciones de todas las bocas de columna seca y de incendio, de tomas de alimentación y equipo de manguera, dimensiones de elementos, la calidad de todos los elementos y de la instalación, y su adecuación al proyecto.

Se harán pruebas de servicio a la instalación: se le harán pruebas de estanquidad y resistencia mecánica según R.D. 1.972/1993 a las bocas de incendio equipadas y a columnas secas; se comprobará la estanquidad de conductos y accesorios de rociadores; se comprobará el correcto funcionamiento de la instalación de rociadores y detectores.

La instalación será realizada por un instalador homologado que extenderá el correspondiente certificado.

#### **Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La modificación, cambio de uso, ampliación... se realizará por un técnico especialista.

El mantenimiento de la instalación de protección contra incendios, será realizada por un técnico especialista.

Anualmente, se realizará una revisión general de las luminarias para detectar posibles deficiencias y si precisan sustitución de baterías, lámparas u otros elementos.

Anualmente, el técnico revisará de los extintores y cada 5 años se realizará el timbrado.

Anualmente, el técnico revisará los BIEs y cada 5 años se realizará una prueba de resistencia de la manguera sometiéndola a presiones de prueba de 15Kg/cm<sup>2</sup>.

Anualmente, el técnico especialista revisará la red de detección y alarma.

#### **5.2.6. Aislamientos.**

##### **Descripción.**

Estos materiales se emplean para disminuir las pérdidas térmicas, la diferencia de temperatura superficial interior de paredes y ambiente interior, evitar los fenómenos de condensación y dificultar la propagación de ruido, a través de cerramientos, conductos, forjados, cubiertas, etc.

##### **Materiales.**

- Aislamiento:

El material aislante puede ser de fibras minerales, poliuretano, poliestireno expandido, poliestireno extruido... pudiendo ser a su vez rígidos, semirrígidos o flexibles, y granulares, pastosos o pulverulentos.

- Elementos de fijación:

La sujeción puede hacerse mediante adhesivos, colas, pegamentos... o mediante elementos como perfiles, clavos, fleje de aluminio...

##### **Puesta en obra.**

El fabricante de materiales para aislamiento acústico indicará en el etiquetado la densidad aparente del producto y el coeficiente de absorción acústica, la conductividad térmica, comportamiento frente al fuego y puede figurar también la resistencia a compresión, flexión y choque blando, envejecimiento ante humedad, calor y radiaciones, deformación bajo carga, coeficiente de dilatación lineal, comportamiento frente a parásitos y frente a agentes químicos. Así mismo, el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Se tomarán las precauciones necesarias para que los materiales no se deterioren durante el transporte ni almacenamiento en obra.

Para la puesta en obra del aislamiento se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa. La colocación de materiales para aislamiento térmico de aparatos, equipos y conducciones se hará de acuerdo con la UNE 100171.

La superficie sobre la que se aplique estará limpia, seca y sin desperfectos tales como fisuras, resaltes u oquedades. Deberá cubrir toda la superficie de forma continua, no quedarán imperfecciones como huecos, grietas, espesor desigual, etc, y no se producirán puentes térmicos o acústicos, para lo cual las juntas deberán quedar selladas correctamente.

El aislante situado en la cámara debe cubrir toda su superficie, si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

El aislamiento se revestirá de forma que quede protegido de rayos del sol y no se deteriore por los agentes climáticos.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

El fabricante de materiales para aislamiento aportará los ensayos de laboratorio que determinen las cualidades de su producto.

Los materiales se suministrarán con una etiqueta de identificación. No será necesario realizar ensayos o comprobaciones de aquellos materiales que tengan sellos o marcas de calidad, que garanticen el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, documento básico de Ahorro de Energía.

Se harán inspecciones por cada tipo de aislamiento y forma de fabricación. Se comprobará que hayan sido colocados de forma correcta y de acuerdo con las indicaciones de proyecto y dirección facultativa. Se comprobará también que no se produzcan puentes térmicos ni acústicos, y la correcta ventilación de la cámara de aire.

#### **Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie o longitud ejecutada.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se revisará durante el invierno la posible aparición de condensaciones superficiales en puntos fríos, y en su caso, se dará parte a técnico especialista.

Los aislamientos que quedan vistos serán revisados anualmente comprobando su estado general, conservación del elemento protector y posible aparición de humedades u hongos.

#### **FIBRAS MINERALES.**

Contarán con sello AENOR y EUCEB y dispondrán de marcado CE según norma armonizada UNE EN 13162 aportando la ficha de declaración de conformidad y el certificado CE de conformidad emitido por un organismo notificado y para aislantes de uso con reglamentación a fuego informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado. Se especificará la clasificación de reacción al fuego, la conductividad térmica, resistencia térmica y espesor.

Si la dirección facultativa lo considera conveniente se realizarán ensayos de densidad, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 5% del valor límite, y dimensiones, siendo las



tolerancias dimensionales máximas admisibles de:  $\pm 17.5$  mm. o  $\pm 12.5$  mm de largo, dependiendo del tipo de panel,  $\pm 7$  mm. de ancho y  $-5$  mm. de espesor.

A las coquillas se les podrán hacer ensayos de densidad, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 5% del valor límite, y dimensiones.

A los fieltros de densidad, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 5% del valor límite, y dimensiones, siendo las tolerancias dimensionales máximas admisibles de:  $\pm 12.5$  mm. de largo,  $\pm 7$  mm. de ancho y  $-5$  mm. de espesor.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
MV Lana mineral (0,04W/(mK))	0,041	40	1

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### **POLIURETANO.**

Tanto los componentes como las espumas de poliuretano fabricadas "in situ" o en fábrica contarán con certificado de calidad reconocido y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad y el certificado CE de conformidad emitido por un organismo notificado.

Los materiales cumplirán lo especificado en la norma armonizada EN 13165 y las normas que lo desarrollan.

Antes de su aplicación deberá protegerse el soporte ante la corrosión, y se aplicará una imprimación sobre materiales plásticos y metales ligeros. Se tratarán las juntas de dilatación del soporte aplicando, por ejemplo, una banda de caucho sintético de 30 cm. de espesor, de forma que la unión entre la junta y el aislamiento no sea solidaria.

El polioli y el isocianato se suministrarán en bidones separados, en los que vendrán indicadas la fecha de caducidad y las condiciones de almacenamiento.

El poliuretano deberá aplicarse por capas de 20 mm. de espesor máximo, con temperatura del producto constante  $\pm 5$  °C, con vientos menores de 30 km/h (a no ser que se utilicen pantallas protectoras) humedad relativa ambiente menor del 80%, y temperatura del soporte mayor de 5° C.

Las tolerancias máximas admisibles en el espesor serán del  $-1$  % en volumen total o una variación en alguna medida de  $-75$  % o  $-1$  mm de espesor medio.

Si la dirección facultativa lo dispone se harán ensayos de densidad con desviaciones máximas admisibles del 5% del valor mínimo, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 10 % del valor máximo y de tiempo de crema y gelificación con desviaciones máximas del 10 %.

Al conformado en fábrica se le realizará además uno de resistencia a compresión, siendo las tolerancias máximas admisibles en todos ellos del 5 %.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
PUR Proyección con Hidrofluorcarbonato HFC(0,028 W/mK))	0,028	45	60

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### **POLIESTIRENO EXPANDIDO.**

Todos los poliestirenos expandidos suministrados a la obra contarán con sello AENOR y marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad y el certificado CE según la norma armonizada EN 13163 y las normas que lo desarrollan. Se especificará la clasificación de reacción al fuego, la conductividad térmica, resistencia térmica y espesor.

En su colocación se extremarán las precauciones para que la junta en placas sea mínima y el aislamiento no presente discontinuidades.

Si la dirección de obra lo considera necesario se harán ensayos de densidad con desviaciones máximas admisibles del 5% del valor mínimo, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 5 % del valor máximo, de resistencia a compresión, siendo las tolerancias máximas admisibles del 10 %, y de dimensiones con desviaciones máximas admisibles del 2 % en longitud y anchura y de 3 mm. en el espesor.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
EPS Poliestireno Expandido (0,037 W/mK))	0,038	22	20

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### **POLIESTIRENO EXTRUIDO.**

Todos los poliestirenos extruidos suministrados a la obra contarán con sello AENOR y marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad y el certificado CE según la norma armonizada EN 13164 y las normas que lo desarrollan. Se especificará la clasificación de reacción al fuego, la conductividad térmica, resistencia térmica y espesor. En su colocación se extremarán las precauciones para que la junta en placas sea mínima y el aislamiento no presente discontinuidades.

Si la dirección de obra lo considera necesario se harán ensayos de densidad con desviaciones máximas admisibles del 10% del valor mínimo, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 5 % del valor máximo, de resistencia a compresión siendo las tolerancias máximas admisibles del 10 %, y de permeabilidad al vapor de agua con desviaciones máximas admisibles del 15 %.

Para pegar el poliestireno se usarán resinas epoxi, látex de polivinilo con cemento, o colas de contacto, no pudiendo utilizarse resinas de fenol.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
XPS Poliestireno Extruido	0,039-0,029	35	100-220

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

### **5.2.7. Revestimientos.**

#### **5.2.7.1. Paramentos.**

#### **REVOCOS y ENFOSCADOS.**

##### **Descripción.**

Revestimientos continuos, aplicados sobre paramentos interiores o exteriores, de mortero de cemento, de cal, mixto cemento-cal o de resinas sintéticas.

##### **Materiales.**

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 12620.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá las condiciones de acidez, pH, contenido de sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, aceites, grasas y de hidratos de carbono determinados en normas UNE descritas en la EHE.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-1.

Enfoscados interiores se ejecutarán con mortero CS de resistencia II a IV y absorción W0.

Enfoscados exteriores se ejecutarán con mortero CS de resistencia III a IV y absorción W0 los pintados, W1 los no pintados y W2 los expuestos a agua y viento elevados.

- Juntas:

Se harán con junquillos de madera, plástico, aluminio lacado o anodizado.

- Refuerzo:

Consiste en una malla que puede ser metálica, de fibra de vidrio o poliéster.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Mortero de cemento o cal en revoco y enfoscado	0,800	1525	10

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### Puesta en obra.

Previamente a la aplicación del enfoscado la cubierta estará terminada o tendrá al menos 3 plantas de estructura por encima, si se va a realizar en el interior, y funcionará la evacuación de aguas si es exterior.

La superficie sobre la que se vaya a aplicar habrá fraguado, estará limpia, rugosa y húmeda. Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero necesario y no se podrá añadir agua después de su amasado. Si la superficie es de acero, primero se cubrirá con cerámica o piezas de cemento. No se ejecutará con temperaturas inferiores a 0° C o superiores a 38° C, en tiempo de heladas, lluvioso, extremadamente seco o caluroso o cuando la superficie esté expuesta al sol, o a vientos secos y cálidos.

Si el enfoscado va maestreado, se colocarán maestras de mortero a distancias máximas de 1 m. en cada paño, en esquinas, perímetro del techo y huecos aplicando entre ellas el mortero por capas hasta conseguir el espesor que será de un máximo de 2 cm. por capa. En los encuentros de fachada y techo se enfoscará el techo en primer lugar. Si el soporte presenta discontinuidades o diferentes materiales se colocará tela de refuerzo, tensada y fijada, con solapes mínimos de 10 cm a cada lado.

Antes del fraguado del enfoscado se le dará un acabado rugoso, fratasado o bruñido, dependiendo del revestimiento que se vaya a aplicar sobre él.

Una vez fraguado el enfoscado se procederá al revoco. Si es de mortero de cemento se aplicará con llana o proyectado y tendrá un espesor mínimo de 8 mm. Si es de mortero de cal, se aplicará en dos capas con fratás, hasta conseguir un espesor mínimo de 10 mm. Si es de mortero de resinas, se dividirá la superficie en paños no superiores a 10 m<sup>2</sup>, se fijarán cintas adhesivas donde se prevean cortes que se despegarán una vez endurecido el mortero, y el espesor mínimo del revoco será 1 mm.

En el caso de paramentos verticales con bandas elásticas perimetrales para potenciar el aislamiento acústico, deben evitarse los contactos entre el enfoscado de la hoja que lleva bandas elásticas y el del techo en su encuentro con el forjado superior.

El revoco sobre superficies horizontales se reforzará con malla metálica y se anclará al forjado. Se respetarán las juntas estructurales. Se evitarán golpes o vibraciones durante el fraguado y no se

admitirán secados artificiales. Una vez transcurridas 24 h de su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie hasta que el mortero haya fraguado.

**Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas realizando ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE, si no disponen de sello de garantía.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Cada 100 m<sup>2</sup> se hará un control de la ejecución comprobando la preparación del soporte, dosificación del mortero, espesor, acabado, planeidad, horizontalidad, verticalidad, disposición de los materiales, adherencia al soporte, juntas y uniones con otros elementos.

Tolerancias máximas admisibles:

- planeidad: 5 mm. por m.

**Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

**Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No fijar o colgar elementos pesados del revoco, sino del elemento resistente.

Cada 3 años revisión con el fin de detectar la aparición de fisuras, desconchados, manchas, falta de adherencia... informando en su caso a técnico.

En la limpieza periódica del revestimiento, si no está recubierto por pinturas u otros elementos, se empleará agua a baja presión con cepillo suave.

**GUARNECIDOS y ENLUCIDOS.****Descripción.**

Revestimientos continuos de pasta de yeso sobre paredes y techos interiores, pudiendo ser monocapa o bicapa.

**Materiales.**

- Yeso:

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13279, declarando expresamente la fecha de fabricación, tiempo de principio de fraguado,

resistencia a compresión y en su caso reacción al fuego, aislamiento directo a ruido aéreo y resistencia térmica.

- Aditivos:

Pueden ser plastificantes, retardadores...

- Agua:

Será potable o se conocerán datos sobre su empleo en otras obras anteriormente, de no ser así, deberán analizarse y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas.

- Guardavivos:

Se utilizarán para la protección de aristas verticales de esquina y serán de acero galvanizado, inoxidable o plástico.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Guarnecido y enlucido de yeso	0,570	1150	6

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

### Puesta en obra.

Antes de revestir de yeso la superficie, deberá estar terminada la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la planta en que se ha de realizar el tendido, se habrán recibido los cercos de carpintería y ganchos, y estarán revestidos los muros exteriores y se habrán tapado las imperfecciones de la superficie soporte que estará limpia, húmeda y rugosa.

Se colocarán guardavivos en aristas verticales de esquina que se recibirán a partir del nivel del rodapié aplomándolo y punteando con pasta de yeso, la parte desplegada o perforada del guardavivos.

Si el guarnecido es maestreado, se colocarán maestras de yeso de 15 mm. de espesor en rincones, esquinas, guarniciones de huecos, perímetro de techos, a cada lado de los guardavivos y cada 3 m. en un mismo paño. Entre ellas se aplicará yeso, con un espesor máximo de 15 mm. para tendidos, 12 mm. para guarnecidos y 3 mm. para enlucidos, realizando varias capas para mayores espesores. El tendido se cortará en juntas estructurales y a nivel de pavimento terminado o línea superior del rodapié. Cuando el revestimiento se pase por delante del encuentro entre diferentes materiales o en los encuentros con elementos estructurales se colocará una red de acero galvanizado o poliéster que minimice la aparición de fisuras.

El guarnecido o enfoscado sobre el que se va a aplicar el enlucido, deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicarlo. Los encuentros del enlucido con cajas y otros elementos recibidos, deberán quedar perfectamente perfilados.

En el caso de paramentos verticales con bandas elásticas perimetrales para potenciar el aislamiento acústico, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas y el del techo en su encuentro con el forjado superior.



El yeso se aplicará a temperaturas mayores de 5 ° C. Una vez amasado no podrá añadirse agua y será utilizado inmediatamente desechándose el material amasado una vez que haya pasado el tiempo indicado por el fabricante.

La superficie resultante será plana y estará exenta de coqueras.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Se identificará el yeso, que llevará marcado CE y certificado de calidad reconocido. Si la dirección de obra lo considera se harán ensayos de contenido en conglomerante yeso, tiempo de inicio de fraguado, resistencia a compresión y flexión, dureza superficial, adherencia, resistencia y reacción al fuego, aislamiento al ruido aéreo y conductividad térmica.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se harán controles del tipo de yeso, temperatura del agua de amasado, cantidad de agua de amasado, condiciones previas al tendido, pasta empleada, ejecución de maestras, repaso con yeso tamizado, planeidad, horizontalidad, espesor, interrupción del tendido, fijación de guardavivos, aspecto del revestimiento, adherencia al soporte y entrega a otros elementos.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- planeidad: 3 mm./m. o 15 mm. en total.

#### **Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Los elementos que se fijan al paramento tendrán los soportes anclados a la tabiquería .

El yeso permanecerá seco, con un grado de humedad inferior al 70% y alejado de salpicados de agua.

Se inspeccionará anualmente su estado para comprobar que no han aparecido fisuras de importancia, desconchados o abombamientos.

#### **ALICATADOS.**

##### **Descripción.**

Baldosas cerámicas o mosaico cerámico de vidrio como acabado en paramentos verticales interiores.

##### **Materiales.**

- Baldosas:

Pueden ser gres esmaltado, porcelánico o rústico, baldosín catalán, barro cocido o azulejo. No estará esmaltado en la cara posterior ni en los cantos.

- Mosaico:

De piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

- Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos o hidráulicos, adhesivos de dispersión o adhesivos de resinas de reacción. Los adhesivos serán elásticos, no tóxicos e inalterables al agua. La determinación del tipo de adhesivo se realizará en función del tipo de soporte, su absorción y el formato de la baldosa según las recomendaciones publicadas por AFAM y del fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en las normas armonizadas UNE-EN 998-2 para morteros de albañilería o la UNE-EN 12004 para adhesivos.

- Material de rejuntado:

Lechada de cemento Pórtland, mortero de juntas con o sin aditivo polimérico, mortero de resinas de reacción y se puede hacer un relleno parcial de juntas con tiras compresibles.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000	30
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500	30

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

### Puesta en obra.

La superficie a revestir estará limpia, sin deformaciones, rugosa y ligeramente húmeda si el recibido se va a hacer con mortero y seca (humedad máxima del 3 %) y perfectamente plana si se hace con pasta adhesiva. Sobre superficies de hormigón es necesario esperar entre 40 y 60 días después del hormigonado. Si es necesario se picará la superficie o se le aplicará una imprimación para aumentar la adherencia y se aplicarán productos especiales para endurecer superficies disgregables.

Si el recibido se hace con mortero de cemento se aplicará una capa de entre 1 y 1,5 cm. tras lo que se colocarán los azulejos, que han de haber estado sumergidos en agua y oreados a la sombra durante 12 h., golpeándolos con la paleta y colocando cuñas de madera entre ellos. El rejuntado se hará 24 h. después de la colocación, con lechada de cemento si las juntas tienen una anchura menor de 3 mm. y con mortero de cemento con arena muy fina si la anchura es mayor. La anchura mínima de las juntas será de 1,5 mm. También podrán utilizarse materiales especiales de rejuntado en cuyo caso se atenderá lo dispuesto en las instrucciones del fabricante.

Si el recibido se hace con adhesivos, se aplicará con llana una capa de entre 2 y 3 mm. de espesor, pasando por la superficie una llana dentada, o bien se aplicará sobre la cara posterior del azulejo y tras la colocación se cuidará en limpiar el exceso de adhesivo entre juntas antes de que endurezca.

Durante la colocación la temperatura será de entre 5 y 30° C, no habrá soleación directa ni corrientes de aire.

Se mantendrán las juntas estructurales del edificio. Se realizarán juntas de dilatación en superficies mayores de 40 m<sup>2</sup> o en longitudes mayores de 8 m. en interiores y 6 m. en exteriores.

Los taladros que se realicen en el azulejo tendrán un diámetro de 1 cm. mayor que las tuberías que los atraviesan.

**Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Las baldosas tendrán marca AENOR y en usos exigentes o cuando lo disponga la dirección de obra se les harán ensayos de características dimensionales, resistencia a flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, deslizamiento a la helada y resistencia química.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-08.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas realizando ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE, si no disponen de sello de garantía.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Se hará un control de la aplicación del mortero de agarre o de la pasta adhesiva, cortes y taladros en azulejos, juntas, planeidad, horizontalidad, verticalidad, humedad del paramento, aparejo, recibido de baldosas y adherencia entre el paramento y el material de agarre.

En el caso de utilizar adhesivos se requerirá marcado CE, declaración CE de conformidad e informe de ensayo inicial de tipo de producto expedido por laboratorio notificado.

En el caso de paramentos verticales con bandas elásticas perimetrales para potenciar el aislamiento acústico, deben evitarse los contactos entre el alicatado de la hoja que lleva bandas elásticas y el techo en su encuentro con el forjado superior.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- planeidad:  $\pm 1$  mm. entre baldosas adyacentes y 2 mm./2 m. en todas las direcciones.
- desviación máxima:  $\pm 4$  mm. por 2 m.
- espesor de la capa de mortero:  $\pm 0,5$  cm.
- paralelismo entre juntas:  $\pm 1$  mm./m.

**Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m<sup>2</sup>.

**Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La fijación de pesos sobre la pared se realizará sobre el soporte, procurando realizar los taladros en medio de las piezas hasta alcanzar la base del alicatado.

Limpieza del paramento con agua y detergente no abrasivo y una esponja.

Se realizará comprobación de la erosión mecánica, química, humedad, desprendimientos, grietas y fisuras cada 5 años.

**PINTURAS.****Descripción.**

Revestimientos continuos de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones, situados al interior o exterior, con pinturas y barnices como acabado decorativo o protector.

**Materiales.**

- Pinturas y barnices:

Pueden ser pinturas al temple, a la cal, al silicato, al cemento, plástica... que se mezclarán con agua. También pueden ser pinturas al óleo, al esmalte, martelé, laca nitrocelulósica, barniz, pintura a la resina vinílica, bituminosas...que se mezclarán con disolvente orgánico.

También estarán compuestas por pigmentos normalmente de origen mineral y aglutinantes de origen orgánico, inorgánico y plástico, como colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.

- Aditivos:

Se añadirán en obra y serán antisiliconas, aceleradores de secado, matizantes de brillo, colorantes, tintes, disolventes, etc.

- Imprimación:

Puede aplicarse antes que la pintura como preparación de la superficie. Pueden ser imprimaciones para galvanizados y metales no féreos, anticorrosiva, para madera y selladora para yeso y cemento.

**Puesta en obra.**

La superficie de aplicación estará limpia, lisa y nivelada, se lijará si es necesario para eliminar adherencias e imperfecciones y se plastecerán las coqueras y golpes. Estará seca si se van a utilizar pinturas con disolventes orgánicos y se humedecerá para pinturas de cemento. Si el elemento a revestir es madera, ésta tendrá una humedad de entre 14 y 20 % en exterior o de entre 8 y 14 % en interior. Si la superficie es de yeso, cemento o albañilería, la humedad máxima será del 6 %. El secado será de la pintura será natural con una temperatura ambiente entre 6 y 28 ° C, sin soleamiento directo ni lluvia y la humedad relativa menor del 85 %. La pintura no podrá aplicarse pasadas 8 horas después de su mezcla, ni después del plazo de caducidad.

Sobre superficies de yeso, cemento o albañilería, se eliminarán las eflorescencias salinas y las manchas de moho que también se desinfectarán con disolventes funguicidas.

Si la superficie es de madera, no tendrá hongos ni insectos, se saneará con funguicidas o insecticidas y eliminará toda la resina que pueda contener.

En el caso de tratarse de superficies con especiales características de acondicionamiento acústico, se garantizará que la pintura no merma estas condiciones.

Si la superficie es metálica se aplicará previamente una imprimación anticorrosiva.

En la aplicación de la pintura se tendrá en cuenta las instrucciones indicadas por el fabricante especialmente los tiempos de secado indicados.

Por tipos de pinturas:

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido hasta la impregnación de los poros, y una mano de temple como acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura de cal diluida hasta la impregnación de los poros, y dos manos de acabado.
- Pintura al cemento: Se protegerán las carpinterías. El soporte ha de estar ligeramente humedecido, realizando la mezcla en el momento de la aplicación.

- Pintura al silicato: se protegerá la carpintería y vidriería para evitar salpicaduras, la mezcla se hará en el momento de la aplicación, y se darán dos manos.
- Pintura plástica: si se aplica sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una imprimación selladora y dos manos de acabado. Si se aplica sobre madera, se dará una imprimación tapaporos, se plastecerán las vetas y golpes, se lijará y se darán dos manos.
- Pintura al óleo: se aplicará una imprimación, se plastecerán los golpes y se darán dos manos de acabado.
- Pintura al esmalte: se aplicará una imprimación. Si se da sobre yeso cemento o madera se plastecerá, se dará una mano de fondo y una de acabado. Si se aplica sobre superficie metálica llevará dos manos de acabado.
- Barniz: se dará una mano de fondo de barniz diluido, se lijará y se darán dos manos de acabado.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

El envase de las pinturas llevará una etiqueta con las instrucciones de uso, capacidad del envase, caducidad y sello del fabricante.

Se identificarán las pinturas y barnices que llevarán marca AENOR, de lo contrario se harán ensayos de determinación de tiempo de secado, de la materia fija y volátil y de la adherencia, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, resistencia a inmersión, plegado, y espesor de pintura sobre el material ferromagnético.

Se comprobará el soporte, su humedad, que no tenga restos de polvo, grasa, eflorescencias, óxido, moho...que esté liso y no tenga asperezas o desconchados. Se comprobará la correcta aplicación de la capa de preparación, mano de fondo, imprimación y plastecido. Se comprobará el acabado, la uniformidad, continuidad y número de capas, que haya una buena adherencia al soporte y entre capas, que tenga un buen aspecto final, sin desconchados, bolsas, cuarteamientos...que sea del color indicado, y que no se haga un secado artificial.

#### **Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 2 m<sup>2</sup>.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar los golpes, rozamientos y humedades. La limpieza se realizará con productos adecuados al tipo de pintura aplicada.

Cada 3 años se revisará el estado general y en su caso se optará por el repintado o reposición de la misma.

#### **5.2.7.2. Suelos.**

Según lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
- b) los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- c) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos.

Excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda*, la distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.

- d) en el caso de suelos flotantes, se cuidará que el material aislante cubra toda la superficie del forjado y no se vea interrumpida su continuidad y evitando también los contactos rígidos con los paramentos perimetrales.

## CERÁMICOS.

### Descripción.

Revestimientos de suelos y escaleras en interiores y exteriores con baldosas cerámicas o mosaico cerámico de vidrio.

### Materiales.

- Baldosas:

Pueden ser gres esmaltado, porcelánico o rústico, baldosín catalán, barro cocido o azulejo. Estarán exentas de grietas o manchas y dispondrán de marcado CE según norma armonizada UNE-EN 14411.

- Mosaico:

De piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

- Bases:

Entre el soporte y el embaldosado se colocará una base de arena, que puede llevar un conglomerante hidráulico, o una base de mortero pobre, para regularizar, nivelar, rellenar y desolidarizar, o base de mortero armado para repartir cargas. En vez de base también se puede colocar una película de polietileno, fieltro luminoso o esterilla especial.

- Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos o hidráulicos o adhesivos de resinas de reacción. Las características del mortero se diseñarán en función del tipo de soporte y el espesor de la capa según las recomendaciones publicadas por AFAM y del fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en las normas armonizadas UNE-EN 998-2 para morteros de albañilería o la UNE-EN 12004 para adhesivos. La determinación del tipo de adhesivo se realizará en función del tipo de soporte, su absorción y el ambiente expuesto según las recomendaciones publicadas por AFAM y del fabricante.

- Material de rejuntado:

Lechada de cemento Portland o mortero de juntas.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000	30
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500	30

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.



Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

**Puesta en obra.**

La superficie a revestir estará limpia, sin deformaciones, rugosa y ligeramente húmeda si el recibido se va a hacer con mortero y seca (humedad máxima del 3 %) si se hace con pasta adhesiva. Sobre superficies de hormigón es necesario esperar entre 40 y 60 días después del hormigonado. Si es necesario se picará la superficie o se le aplicará una imprimación para aumentar la adherencia y se aplicarán productos especiales para endurecer superficies disgregables.

Durante la puesta en obra se evitarán corrientes de aire, el soleamiento directo y la temperatura será de entre 5 y 30 °C.

Si el recibido se realiza con mortero, se espolvoreará cemento con el mortero todavía fresco antes de colocar las baldosas que estarán ligeramente húmedas. El rejuntado se hará 24 h. después de la colocación, con lechada de cemento si las juntas tienen una anchura menor de 3 mm y con mortero de cemento con arena muy fina si la anchura es mayor. La anchura mínima de las juntas será de 1,5 mm. También podrán emplearse morteros específicos de juntas en cuyo caso se a tenderá a lo dispuesto por el fabricante.

Si se va a utilizar adhesivo, la humedad del soporte será como máximo del 3 %. El adhesivo se colocará en cantidad según las indicaciones del fabricante y se asentarán las baldosas sobre ella en el periodo de tiempo abierto del adhesivo.

Se respetarán las juntas estructurales del edificio y se rellenarán con junta prefabricada, con fijación de metal inoxidable y fuelle elástico de neopreno o material elástico y fondo de junta compresible. En el encuentro con elementos verticales o entre pavimentos diferentes se dejarán juntas constructivas. Se dejarán juntas de dilatación en cuadrículas de 5 x 5 m en exterior y 9 x 9 m. en interior.

**Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

El constructor facilitará documento de identificación de las baldosas e información de sus características técnicas, tendrán marca AENOR y en usos exigentes o cuando la dirección de obra lo disponga se les harán ensayos de características dimensionales, resistencia a flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, deslizamiento a la helada y resistencia química. En el embalaje se indicará el nombre del fabricante y el tipo de baldosa.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-08.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas realizando ensayos si la dirección de obra lo dispone de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

En el caso de utilizar adhesivos se requerirá marcado CE, declaración CE de conformidad e informe de ensayo inicial de tipo de producto expedido por laboratorio notificado.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad entre baldosas adyacentes: +-1 mm.
- Desviación máxima: +- 4 mm. por 2 m.

- Alienación de juntas de colocación:  $\pm 2$  mm. por 1 m.
- Desnivel horizontalidad: 0,5 %.

#### **Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m<sup>2</sup>.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Regularmente se realizará una limpieza con agua y detergente adecuado.

Periódicamente se comprobará que no hay piezas fisuradas, rotas o desprendidas en cuyo caso es necesario avisar a un técnico cualificado.

El material de rejuntado se revisará y renovará si fuera necesario cada 5 años. En este trabajo se empleará lechada de cemento blanco o material específico para el rejuntado.

#### **5.2.7.3. Falsos techos.**

##### **CONTINUOS.**

##### **Descripción.**

Techos suspendidos de escayola o cartón-yeso, sin juntas aparentes, colocados en el interior de edificios.

##### **Materiales.**

El fabricante y/o suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Deberá indicar las condiciones de reacción y resistencia al fuego, emisión de amianto y formaldehído, fragilidad, resistencia a tracción por flexión, capacidad de soporte de carga, seguridad eléctrica, aislamiento y absorción acústica, conductividad térmica y durabilidad según lo señalado en la norma armonizada UNE-EN 13.964.

- Paneles:  
Serán de escayola o cartón-yeso.
- Elementos de suspensión:  
Podrán ser varillas de acero galvanizado, cañas y cuerdas de esparto y cáñamo revestidas de escayola, y perfiles de acero galvanizado o aluminio con espesor mínimo de anodizado de 10 micras.
- Elementos de fijación:  
Para fijación a forjado se usarán clavos de acero galvanizado, tacos de material sintético, hembrilla roscada de acero galvanizado y pellada de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Para fijación al falso techo se usarán alambre de acero recocido y galvanizado, y pellada de escayola y fibras vegetales o sintéticas.
- Relleno entre juntas:  
Será de pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13279, declarando expresamente la fecha de fabricación, tiempo de principio de fraguado.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Placas de yeso o escayola	0,250	825	4

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### Puesta en obra.

Las placas de escayola podrán fijarse mediante varillas, que tendrán los ganchos cerrados en los extremos. El extremo superior se sujetará al elemento de fijación y el inferior a la armadura de la placa con alambre de atado. Como mínimo se pondrán 3 fijaciones por cada m<sup>2</sup> no alineadas y uniformemente repartidas. En vez de varillas podrán colocarse cañas o cuerdas de esparto y cáñamo revestidas de escayola recibidas con pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Las placas de cartón yeso se fijarán mediante una estructura metálica, simple o doble, compuesta por perfiles, fijados al forjado a tresbolillo o por medio de montantes. Si el forjado es de hormigón se usarán clavos de acero galvanizado, si son bloques de entrevigado se usarán tacos de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado y si es de viguetas se usará abrazadera de chapa galvanizada.

Las planchas se colocarán con un contenido de humedad del 10 % de su peso. Quedarán separadas un mínimo de 5 mm. de los paramentos y se dejarán juntas de dilatación cada 10 m., formadas por un trozo de plancha recibida con pasta de escayola en un lado y el otro libre. Las juntas se rellenarán con pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

En caso de situar material aislante sobre las placas se cuidará de que este se disponga de manera continua. En el caso de instalar luminarias, estas no mermarán el aislamiento del falso techo. Se sellarán todas las juntas perimétricas y se cerrará el plenum especialmente en la separación con otras estancias.

#### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.

Se inspeccionarán todos los materiales empleados, placas de escayola, de yeso, perfiles, etc. comprobando su tipo, material, dimensiones, espesores, características, protección y acabados. Llevarán distintivos AENOR, EWAA EURAS u otro certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa lo ordena se harán ensayos de aspecto y dimensiones, planeidad, desviación angular, masa por unidad de superficie y humedad. A los yesos y escayolas de identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido de SO<sub>4</sub>Ca+1/2H<sub>2</sub>O, determinación del pH, finura de molido, resistencia a flexotracción, y trabajabilidad.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

No se admitirán errores de planeidad mayores de 4 mm. por 2 m.

#### Criterios de medición y valoración.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos mayores de 0.5 m<sup>2</sup>.

### Condiciones de conservación y mantenimiento.

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se suspenderán objetos o mobiliario del mismo. En caso de necesitar colgar elementos pesados se anclarán al elemento resistente superior.

Permanecerá con un grado de humedad inferior al 70 % y alejado de salpicados de agua.

En el proceso de pintado se ha de tener en cuenta el empleo de pinturas compatibles con escayolas y yesos.

Cada 3 años se realizará una inspección visual para comprobar su estado general y la aparición de fisuras, desconchados, o desprendimientos.

### PLACAS.

#### Descripción.

Techos de placas de escayola o cartón-yeso, suspendidos mediante entramados metálicos vistos o no, en el interior de edificios.

#### Materiales.

El fabricante y/o suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Deberá indicar las condiciones de reacción y resistencia al fuego, emisión de amianto y formaldehído, fragilidad, resistencia a tracción por flexión, capacidad de soporte de carga, seguridad eléctrica, aislamiento y absorción acústica, conductividad térmica y durabilidad según lo señalado en la norma armonizada UNE-EN 13.964.

- Placas:

Placas con un alma de yeso revestido con cartón por ambas caras. El yeso puede llevar aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso. Están hechos con Y-25 G, Y-25 F. Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y para paneles con divisores de sectores de incendio o protectores de la estructura informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado con valores de resistencia y reacción al fuego.

- Elementos de fijación:

Como elemento de suspensión se podrán utilizar varillas roscada de acero galvanizado, perfiles metálicos galvanizados y tirantes de reglaje rápido. Para fijación al forjado se puede usar varilla roscada de acero galvanizado, clavo con un lado roscado para colocar tuerca y abrazadera de chapa galvanizada. Para fijación de la placa se pueden usar perfiles en T de aluminio de chapa de acero galvanizado y perfil en U con pinza a presión. Para el remate perimetral se podrán usar perfiles angulares de aluminio o de chapa de acero galvanizado.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Placas de yeso o escayola	0,250	825	4

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

**Puesta en obra.**

Si el forjado es de bloques de entrevigado, se colocarán las varillas roscadas, a distancias máximas de 120 cm. entre sí, unidas por el extremo superior a la fijación y por el inferior al perfil en T mediante manguito. Si el forjado es de viguetas se usará abrazadera de chapa galvanizada fijada al ala de la viga. Se colocarán los perfiles en T de chapa, nivelados, a distancias determinadas por las dimensiones de las placas y a la altura prevista. Como elemento de remate se colocarán perfiles LD de chapa, a la altura prevista, sujetos mediante tacos y tornillos de cabeza plana a distancias máximas de 500 mm. entre sí. Posteriormente se colocarán las placas, comenzando por el perímetro, apoyando sobre el ángulo de chapa y los perfiles en T. Las placas quedarán unidas a tope longitudinalmente.

Para la colocación de luminarias y otros elementos se respetará la modulación de placas, suspensiones y arriostramiento. El falso techo quedará nivelado y plano.

En caso de situar material aislante sobre las placas se cuidará de que este se disponga de manera continua. En el caso de instalar luminarias, estas no mermarán el aislamiento del falso techo. Se sellarán todas las juntas perimétricas y se cerrará el plenum especialmente en la separación con otras estancias.

**Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado.**

Se inspeccionarán todos los materiales empleados, placas de escayola, de yeso, perfiles, etc., comprobando su tipo, material, dimensiones, espesores, características, protección y acabados. Llevarán distintivos AENOR, EWAA EURAS u otro certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa así lo dispone se harán ensayos de aspecto y dimensiones, planeidad, desviación angular, masa por unidad de superficie, humedad, resistencia a flexotracción, y choque duro.

El perfil laminado y chapas, se les harán ensayos de tolerancias dimensionales, límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura, doblado simple, Resiliencia Charpy, Dureza Brinell, análisis químicos determinando su contenido en C y S. a los perfiles de aluminio anodizado se harán ensayos de medidas y tolerancias, espesor y calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Se harán inspecciones de revestimiento, comprobando las fijaciones, planeidad, elementos de remate, de suspensión y de arriostramiento, separación entre varillas, nivelación, aparejo, uniones entre placas, a perfiles, a paramentos verticales y a soporte, aspecto de placas y juntas. No se admitirán errores de planeidad mayores de 4 mm. por 2 m.

**Criterios de medición y valoración.**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos mayores de 0.5 m<sup>2</sup>.

**Condiciones de conservación y mantenimiento.**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se suspenderán objetos o mobiliario del mismo. En caso de necesitar colgar elementos pesados se anclarán al elemento resistente superior.

Permanecerá con un grado de humedad inferior al 70 % y alejado de salpicados de agua.

En el proceso de pintado se ha de tener en cuenta el empleo de pinturas compatibles con escayolas y yesos.

Cada 3 años se realizará una inspección visual para comprobar su estado general y la aparición de fisuras, desconchados, o desprendimientos.

### **5.3. CONCLUSION FINAL.**


Las normas contenidas en este Pliego de Condiciones son de carácter enunciativo, por lo que La Propiedad y el Contratista pueden pactar otras normas que pueden ser complementarias a las enumeradas en este Pliego.

La Haba a 9 de febrero de 2026.  
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo.: Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975.




<b>FREMAP MUTUA DE A.T. Y E.P., N° 61</b>	
<b>PROYECTO DE ADECUACIÓN</b>	
<b>DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN</b>	Fecha: 9 de febrero de 2026 Página 307



## VI. PLANOS

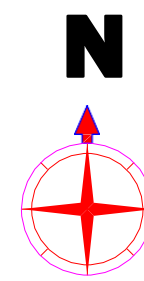
# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

<b>FREMAP MUTUA DE A.T. Y E.P., N° 61</b>	
<b>PROYECTO DE ADECUACIÓN</b>	
<b>DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN</b>	
	Fecha: 9 de febrero de 2026
	Página 308

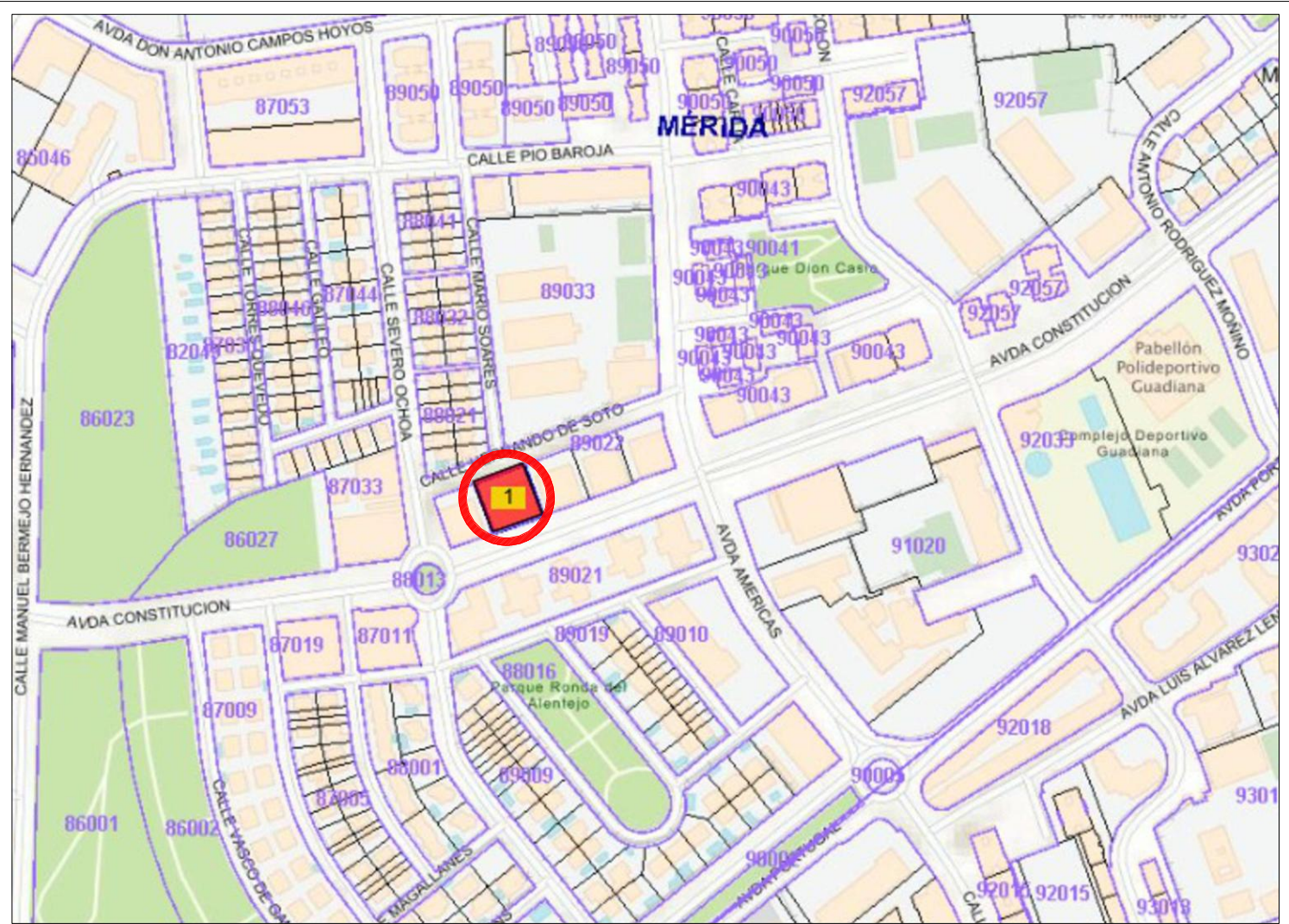
## INDICE

1. Situación y emplazamiento.
2. Estado actual: cotas, superficies y distribución en planta. Secciones.
3. Estado reformado: cotas, superficies y distribución en planta. Secciones.
4. Estado actual: Instalación de climatización.
5. Estado actual: Instalación de electricidad.
6. Estado actual: Instalación de fontanería.
7. Estado reformado: Instalación de climatización.
8. Estado reformado: Instalación de electricidad.
9. Estado reformado: Instalación de fontanería.
10. Instalación de protección contra incendios.
11. Esquema unifilar.
12. Estado reformado: cerramiento y suelos.
13. Estado reformado: carpintería y vidrios.
14. Detalle mueble mostrador.
15. Detalle puerta automática.
16. Estado reformado: Fachadas.

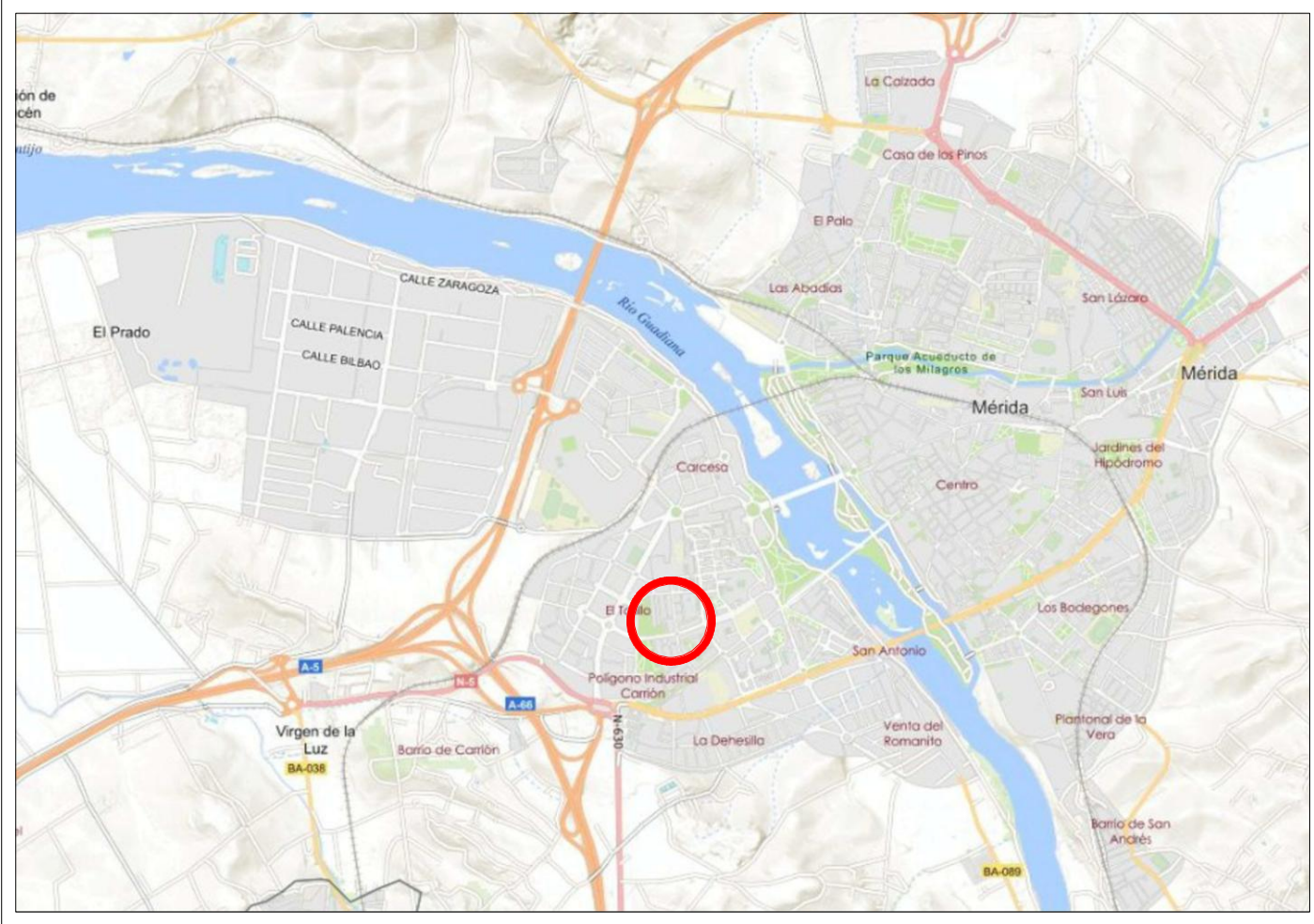




**EMPLAZAMIENTO**



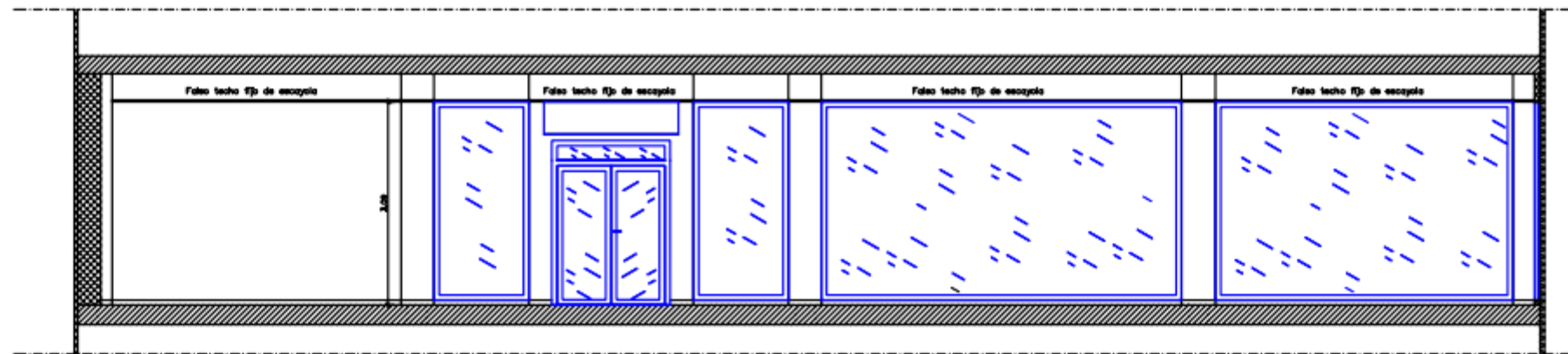
**SITUACIÓN**



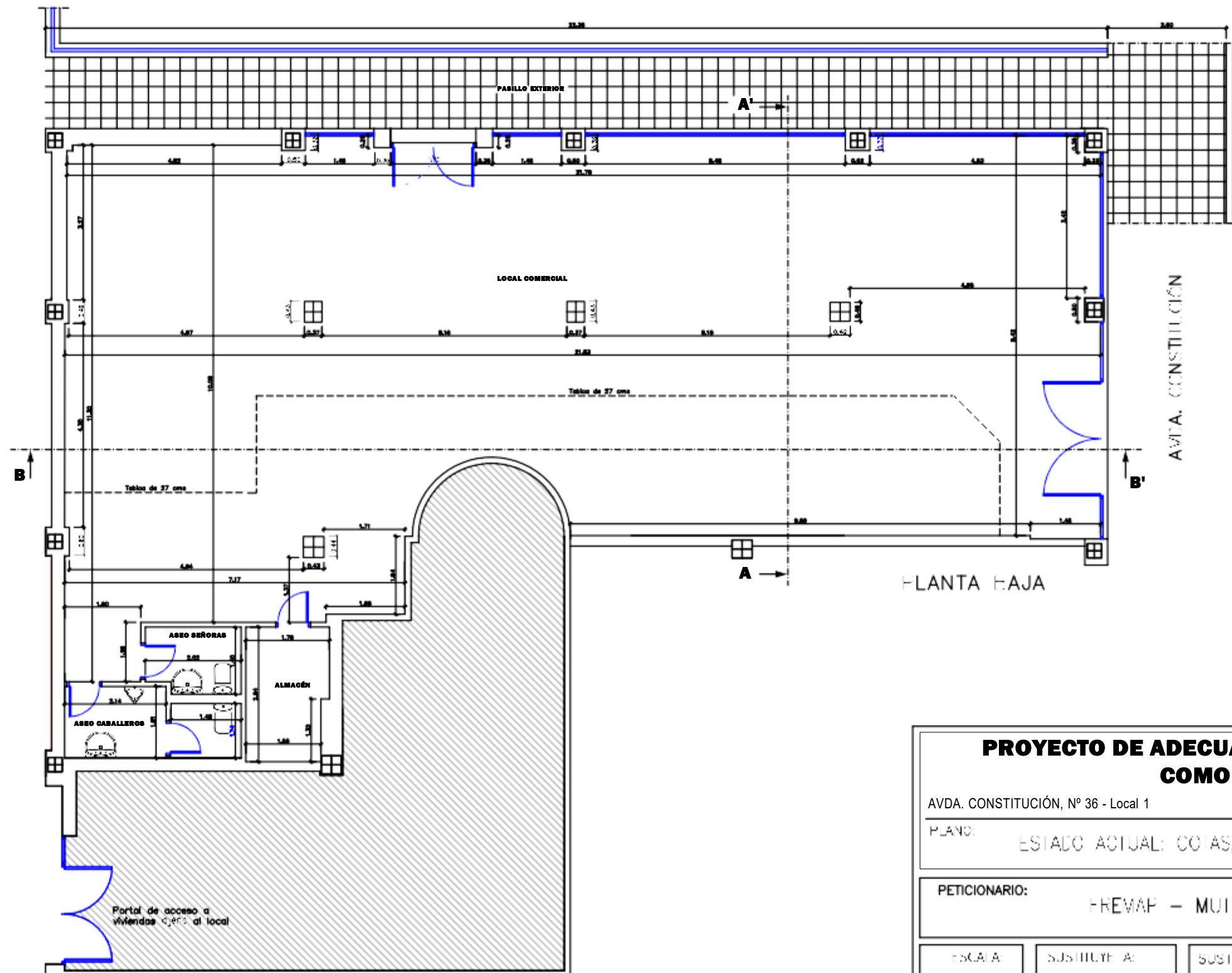
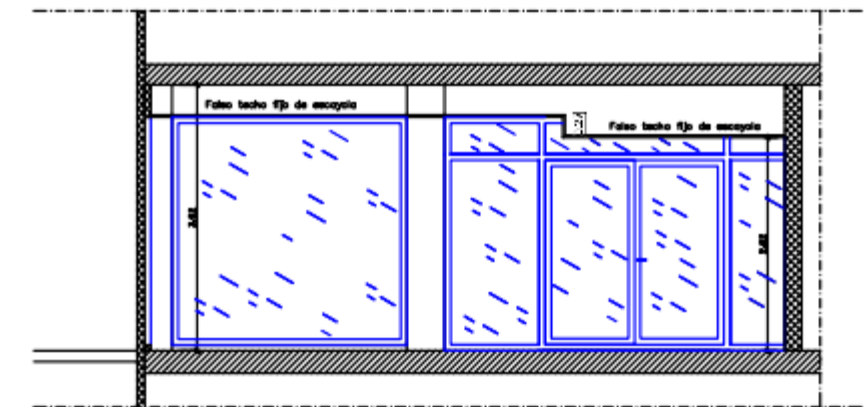
<b>PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN</b>			
AVDA. CONSTITUCIÓN, N° 36 - Local 1		MÉRIDA (BADAJOZ)	
PLANO:		SITUACIÓN Y EMLAZAMIENTO	
PETICIONARIO:		FREMAP – MUTUA DE A.T. Y E.P., N° 61	
ESCALA: S/E	SUSTITUYE A:	SUSTUIDO POR: 01	FECHA: Febrero 2026
			EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  Fdo.: D. Victoriano Martín Casado. Colegiado n° 975



SECCIÓN B-B'



SECCIÓN A-A'



CUADRO DE SUPERFICIES		
Nº.	DEPENDENCIA	Superficie
1	Local comercial	191.97 m <sup>2</sup>
2	Asoc. caballeros	4.97 m <sup>2</sup>
3	Asoc. señoras	2.71 m <sup>2</sup>
4	Almacén	4.75 m <sup>2</sup>
TOTAL SUP. ÚTIL		204.40 m <sup>2</sup>
TOTAL SUP. CONSTRUIDA		223.12 m <sup>2</sup>

## PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, Nº 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PLANO: ESTADO ACTUAL: COAS, SUPERFICIES Y DISTRIBUCIÓN EN PLANTA, SECCIONES.

PETICIONARIO:

FREMAP - MUTUA DE A.I. Y E.P., Nº 61

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

ESCALA  
1:100

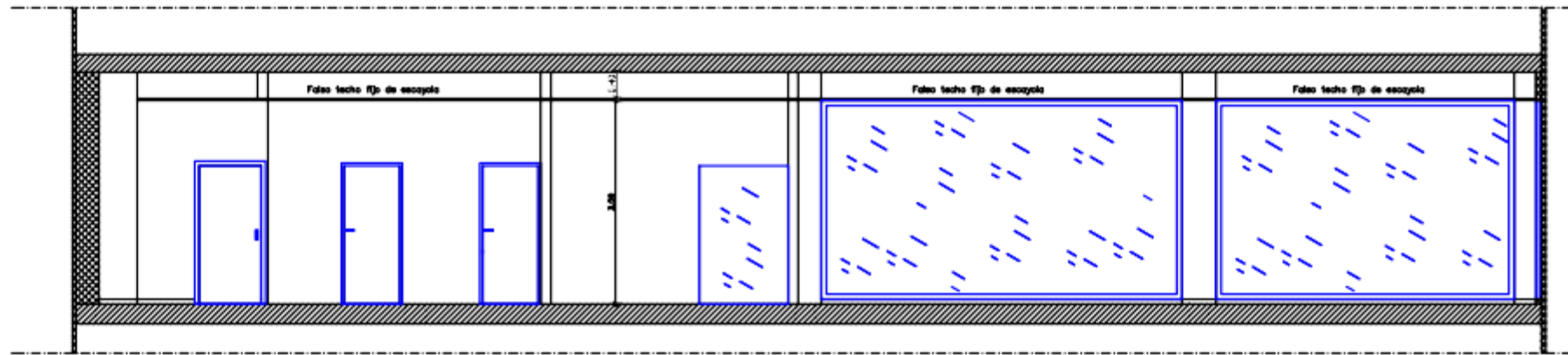
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:  
02

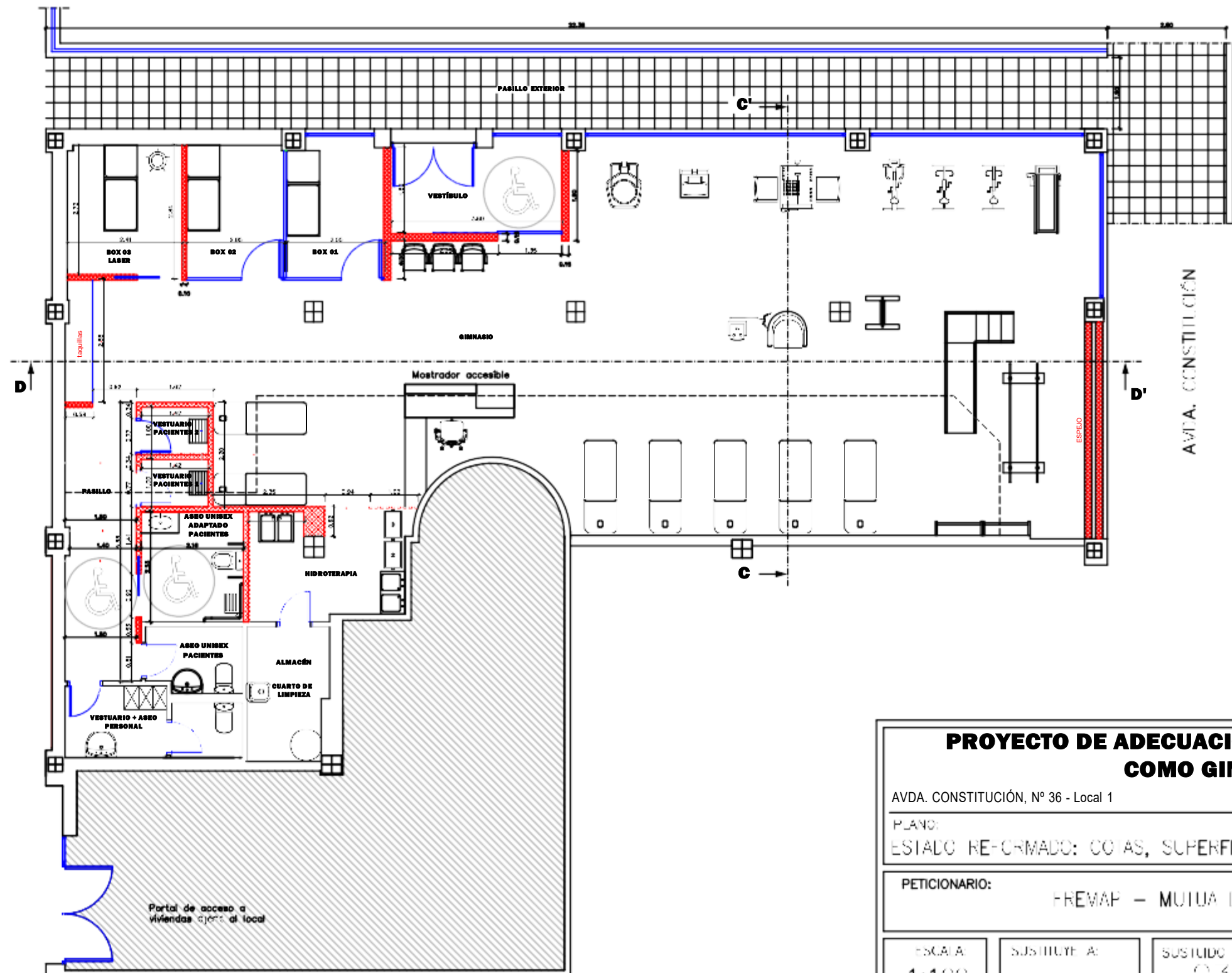
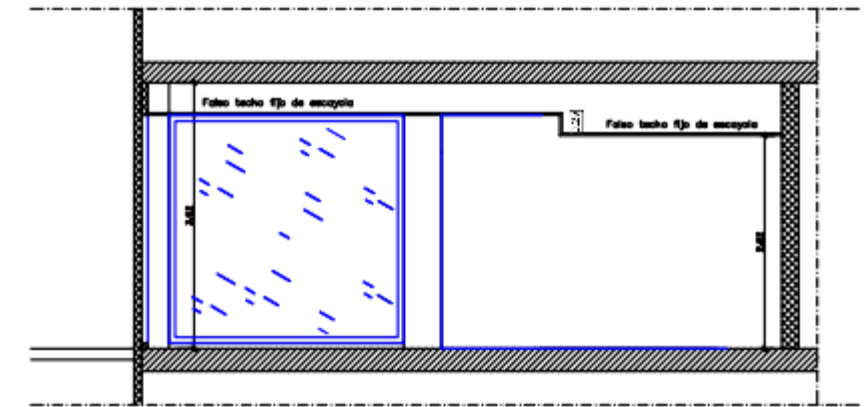
FECHA  
Febrero 2026

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975

SECCIÓN D-D'



SECCIÓN C-C'



CUADRO DE SUPERFICIES

Nº.	DEPENDENCIA	Superficie
1	Gimnasio	155.54 m. <sup>2</sup>
2	Vestuarios + aseo personal	4.97 m. <sup>2</sup>
3	Aseo unisex pacientes	2.71 m. <sup>2</sup>
4	Almacén - cuarto limpieza	4.75 m. <sup>2</sup>
5	Aseo unisex adaptado pacientes	5.05 m. <sup>2</sup>
6	Pasillo	9.08 m. <sup>2</sup>
7	Vestuario pacientes 1	1.42 m. <sup>2</sup>
8	Vestuario pacientes 2	1.42 m. <sup>2</sup>
9	Hidroterapia	7.18 m. <sup>2</sup>
10	taquillas	1.43 m. <sup>2</sup>
11	Vestibulo	6.90 m. <sup>2</sup>
12	Box 01	6.07 m. <sup>2</sup>
13	Box 02	5.83 m. <sup>2</sup>
13	Box 03 Laser	6.64 m. <sup>2</sup>

TOTAL SUP. UTIL	199.03 m. <sup>2</sup>
TOTAL SUP. CONSTRUIDA:	223.12 m. <sup>2</sup>

## PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, Nº 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PLANO:

ESTADO RE-CERRADO: COTAS, SUPERFICIES, DISTRIBUCIÓN EN PLANTA, SECCIONES Y MOBILIARIO

PETICIONARIO:

FREMAR - MUTUA DE A.I. Y E.P., Nº 61

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

ESCALA  
1:100

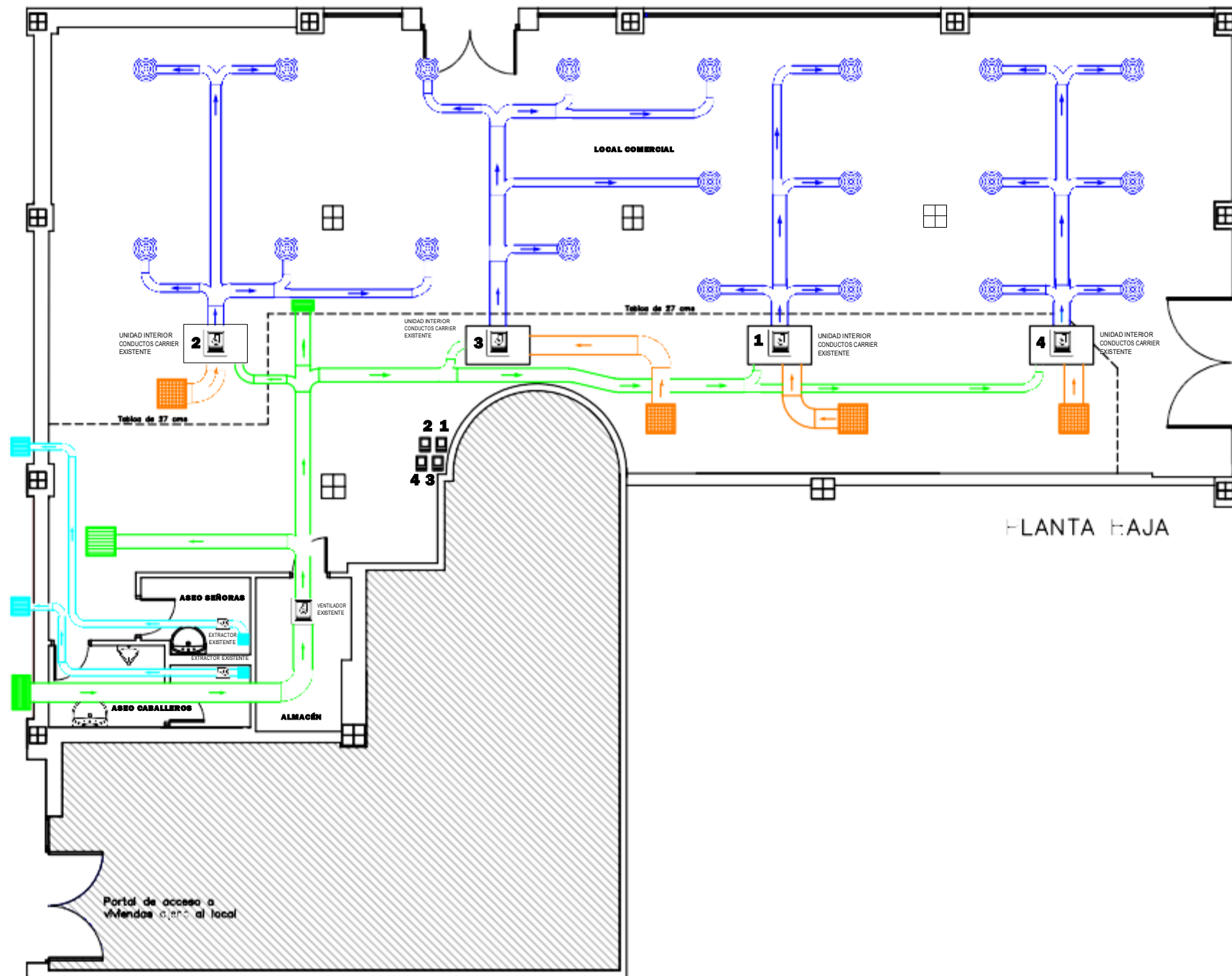
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:  
03

FECHA:

Febrero 2026

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975



LEYENDA CLIMATIZACIÓN – VENTILACIÓN	
	Conductos de panel rígido de lana de vidrio impulsión
	Conductos de panel rígido de lana de vidrio ventilación
	Conductos de panel rígido de lana de vidrio extracción
	Tubo de acero galvanizado
	Difusor cónico existente
	Termostato climatización por cable multifunción
	Rejilla de recirculación 60x60 existente
	Rejilla de ventilación-impulsión 60x60 existente
	Rejilla de ventilación-impulsión 40x20 existente
	Rejilla de ventilación-aspiración 60x30 existente
	Rejilla de ventilación exterior aseos 30x30 existente

## PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, Nº 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PLANO: ESTADO ACTUAL: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN EXISTENTE

PETICIONARIO: FREMAP – MUTUA DE A.I. Y E.P., Nº 61

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

ESCALA:  
1:100

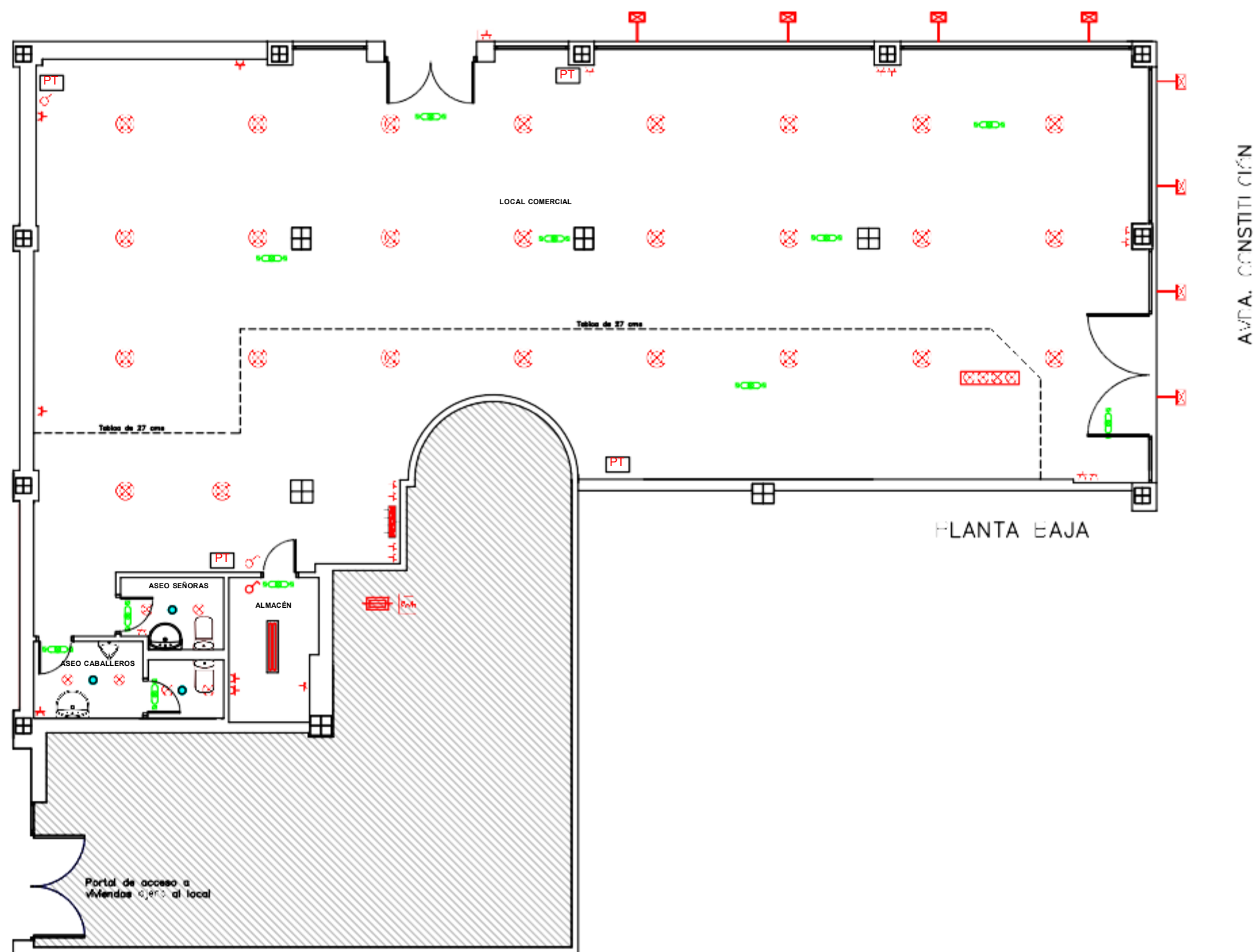
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:  
C4

FECHA:  
Febrero 2026

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975





LEYENDA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	
	CGPM en centralización de contadores.
	Cuadro general de mando y protección.
	Interruptor de encendido 10 A.
	Alumbrado de emergencia.
	Base de enchufe 10/16 A.
	Cajetín maniobra apertura persiana exterior.
	Puntos alumbrado tipo dicroicos LED.
	Puntos alumbrado tipo downlight LED.
	Sensor para encendido de presencia.
	PUESTO DE TRABAJO Kit caja pared empotrada con 4 elementos con 2 enchufes dobles y 2 tomas RJ45.
	Pantalla estanca fluorescente.
	Proyectores LED exterior.

## PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, Nº 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PLANO: ESTADO ACTUAL: INSTALACIÓN ELÉCTRICA EXISTENTE

PETICIONARIO: FREMAP - MUTUA DE A.I. Y E.P., Nº 61

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

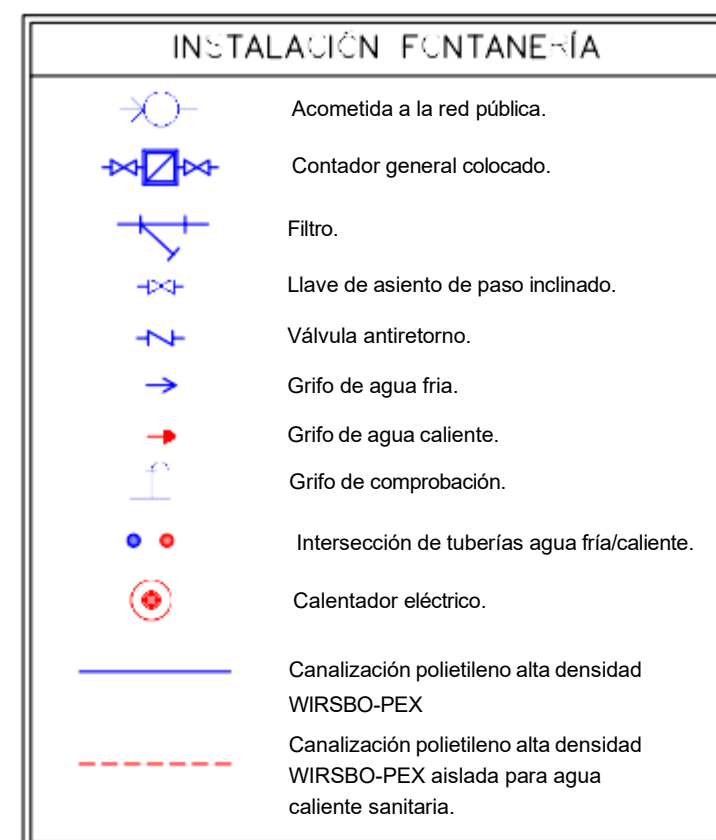
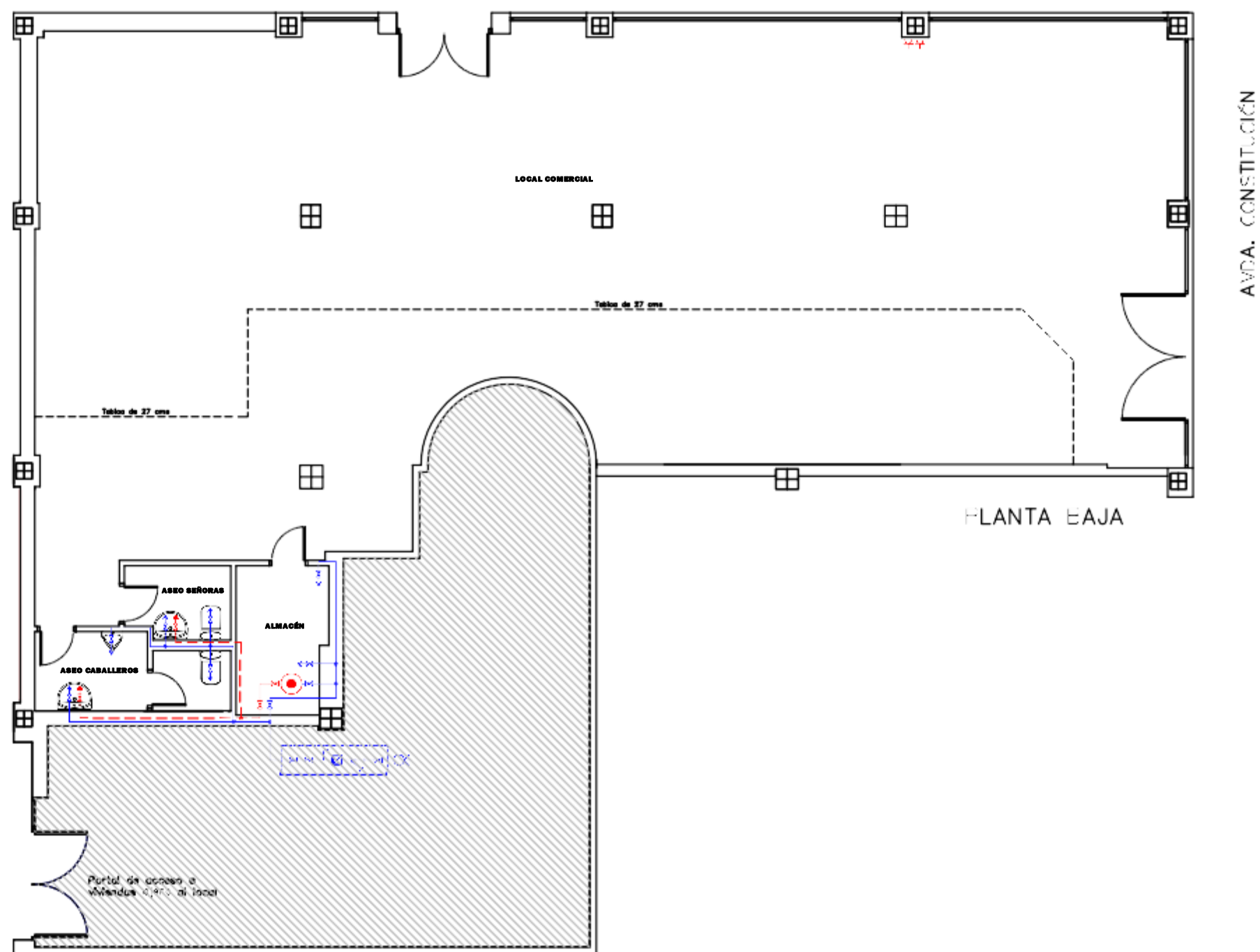
ESCALA:  
1:100

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:  
05

FECHA:  
Febrero 2026

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975



## PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, N° 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PLANO:

ESTADO ACTUAL INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

PETICIONARIO:

FREMAP - MUTUA DE A.T. Y E.P., N° 61

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

ESCALA  
1:100

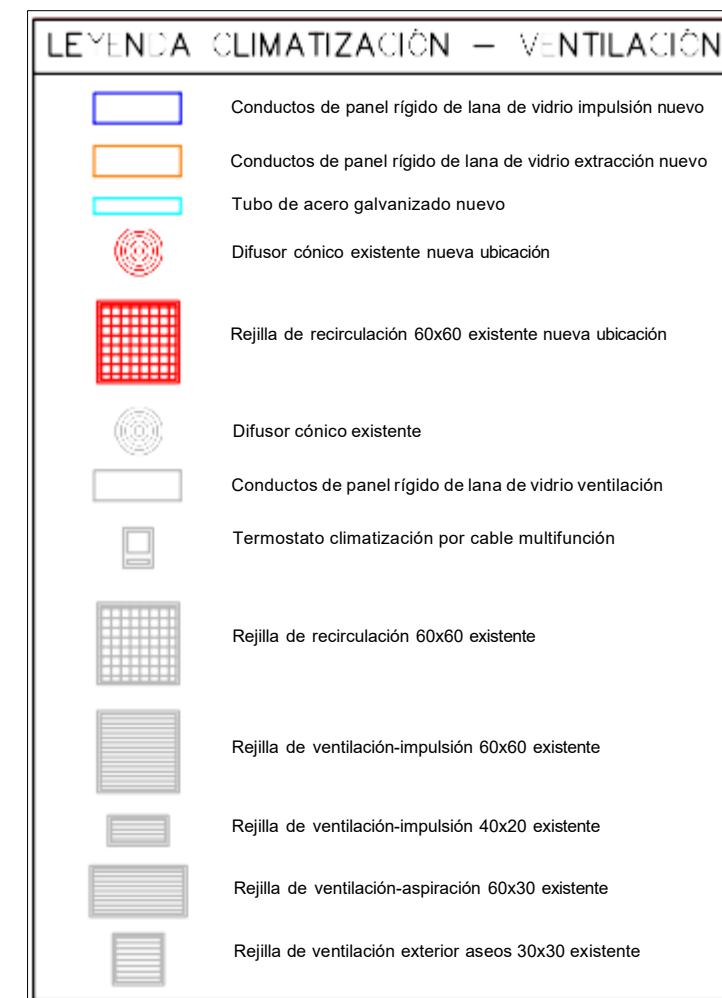
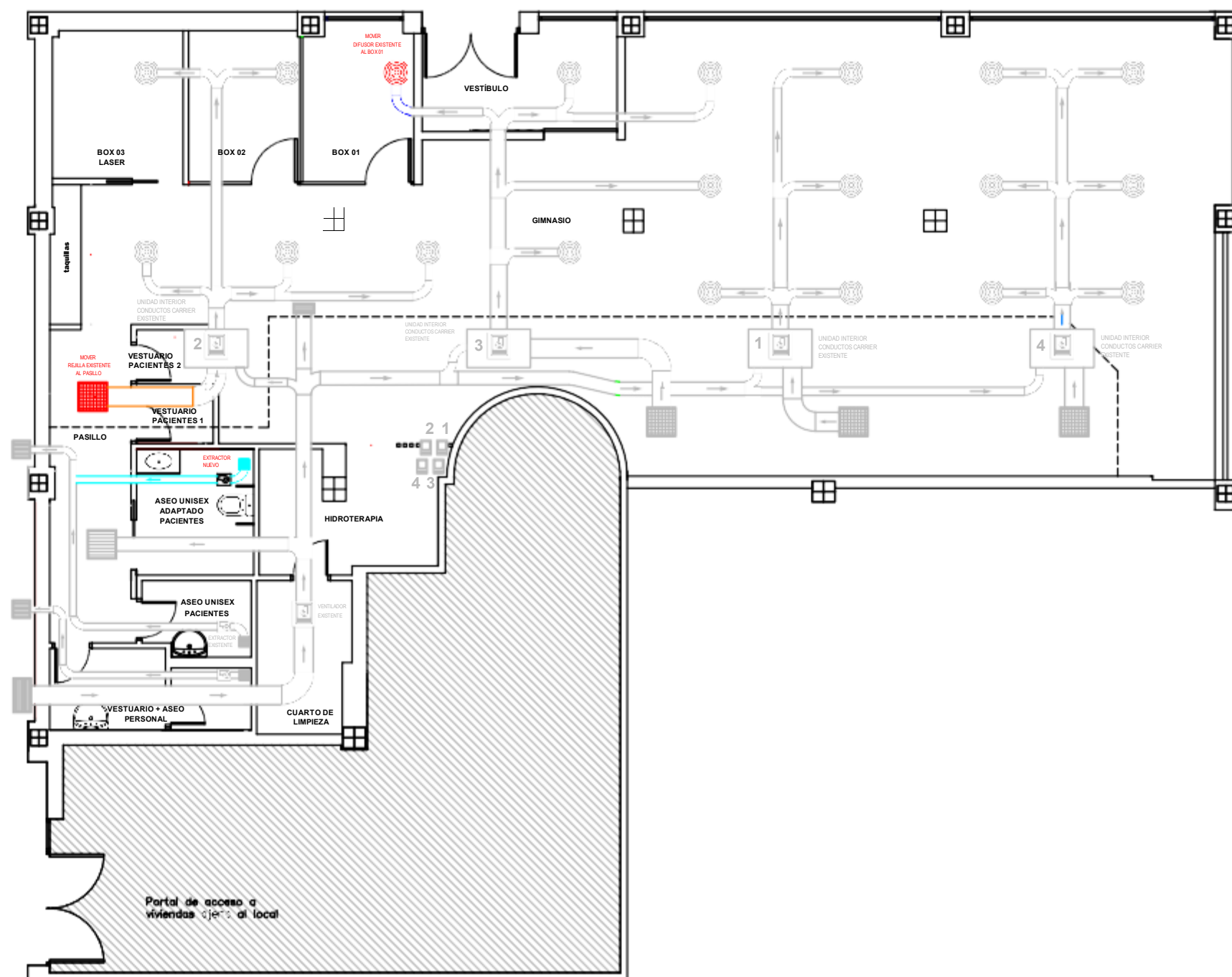
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:  
06

FECHA:

Febrero 2026

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado n° 975



## PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, Nº 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PLANO:

ESTADO REFORMADO: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

PETICIONARIO:

FREMAP – MUTUA DE A.I. Y E.P., Nº 61

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

ESCALA  
1:100

SUSTITUYE A:

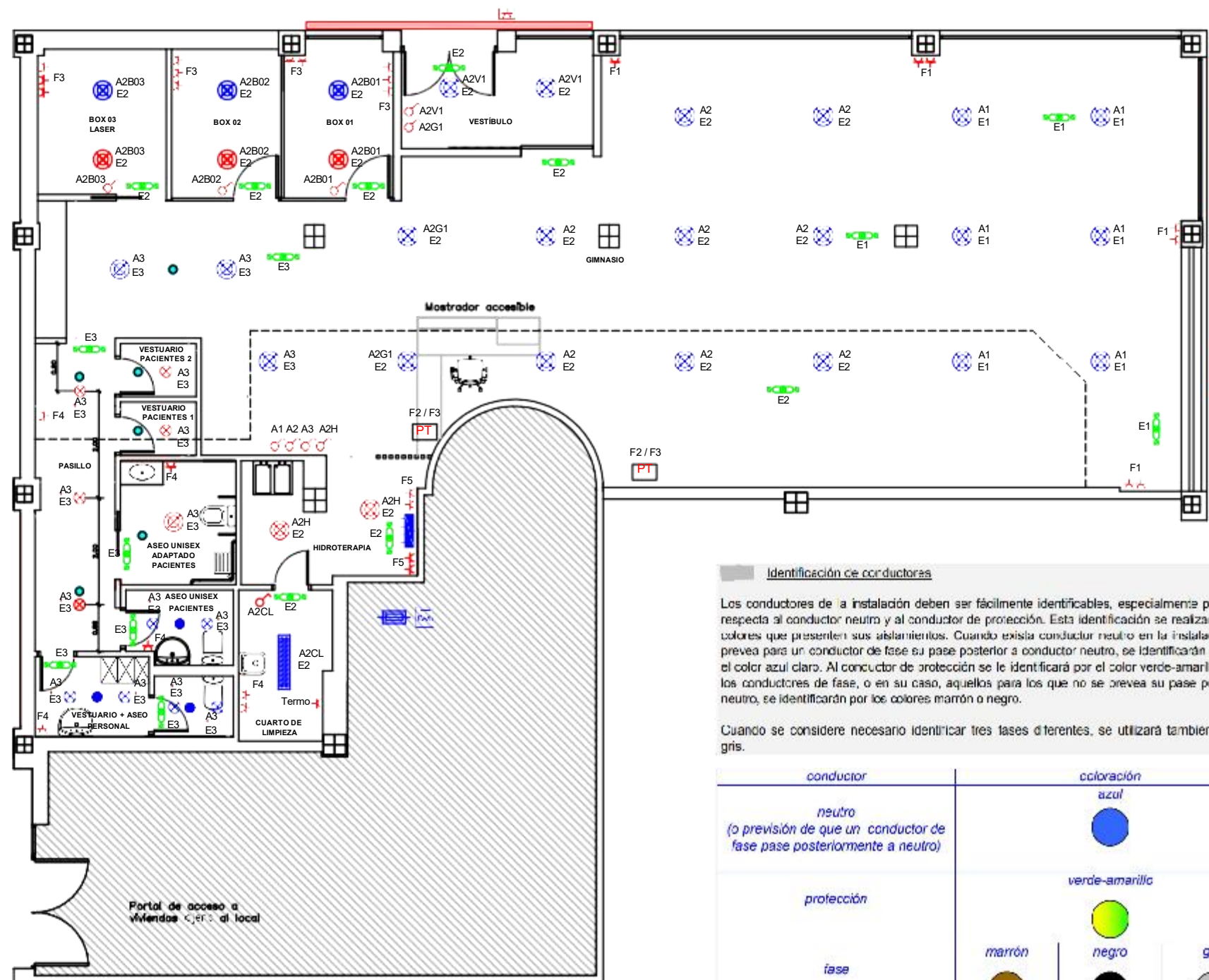
SUSTITUIDO POR:  
07

FECHA

Febrero 2026

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975





#### Identificación de conductores

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro.

Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

conductor	coloración
neutro (o previsión de que un conductor de fase pase posteriormente a neutro)	azul
protección	verde-amarillo
fase	marrón negro gris

En los circuitos trifásicos, cada fase deberá identificarse con un color diferente, utilizando los colores negro, marrón y gris. El reglamento establece también que en circuitos monofásicos la fase estará identificada por el color negro o marrón, independientemente de que estos circuitos se alimenten de fases distintas.

Los cables unipolares de tensión asignada 0,6/1 kV con aislamiento y cubierta no tienen aplicadas diferentes coloraciones, en este caso el instalador debe identificar los conductores mediante medios apropiados, por ejemplo mediante un señalizador o argolla, una etiqueta, etc., en cada extremo del cable.

#### Conexiones

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o enrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Se podrá permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación salvo en los casos indicados en el apartado 3.1. de la ITC-BT-21. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Cuando el sistema de conexión adoptado sea de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, la conexión de los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> debe realizarse mediante terminales engastados al conductor para evitar la rotura o deterioro de los alambres al apretar el borne.

Para facilitar su verificación, ensayos, mantenimiento y sustitución, las conexiones deberán ser accesibles.

#### LEYENDA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- CGPM en centralización de contadores existente.
- Cuadro general de mando y protección existente.
- Interruptor de encendido 10 A nuevos.
- Aluminado de emergencia nuevos.
- Base de enchufe 10/16 A nuevos.
- Cajetín maniobra apertura persiana exterior nuevos.
- Puntos alumbrado tipo dicroicos LED de 20 w nuevos.
- Puntos alumbrado tipo dicroicos LED de 20 w existentes.
- Downlight Marca ECOLUX modelo VISTA o similar de 24 w nuevos.
- Downlight Marca ECOLUX modelo VISTA o similar de 24 w existentes.
- Sensor para encendido de presencia nuevo.
- Sensor para encendido de presencia existente.
- Luminoso LED para exteriores (ver plano fachadas).
- Pantalla estanca fluorescente 2x18 w existente.
- PUESTO DE TRABAJO  
Kit caja pared empotrada con 4 elementos dobles con 2 enchufes dobles, 1 SAI y 2 placas RJ45 blanco Simon 500 Cima o similar.

## PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, N° 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PLANO:

ESTADO REFORMADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

PETICIONARIO:

FREMAP - MUTUA DE A.T. Y E.P., N° 61

ESCALA:

1:100

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

08

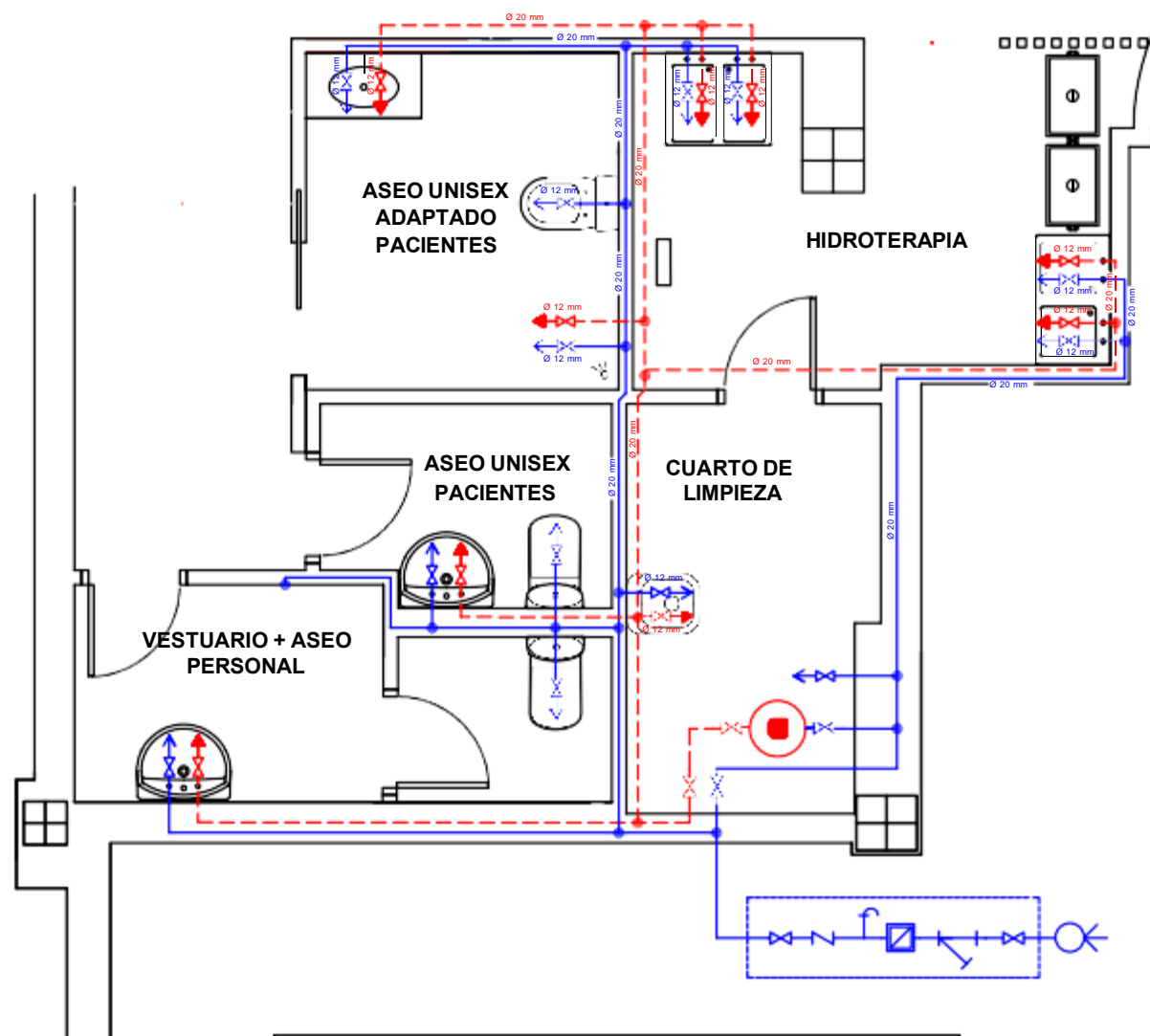
FECHA:

Febrero 2026

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado n° 975

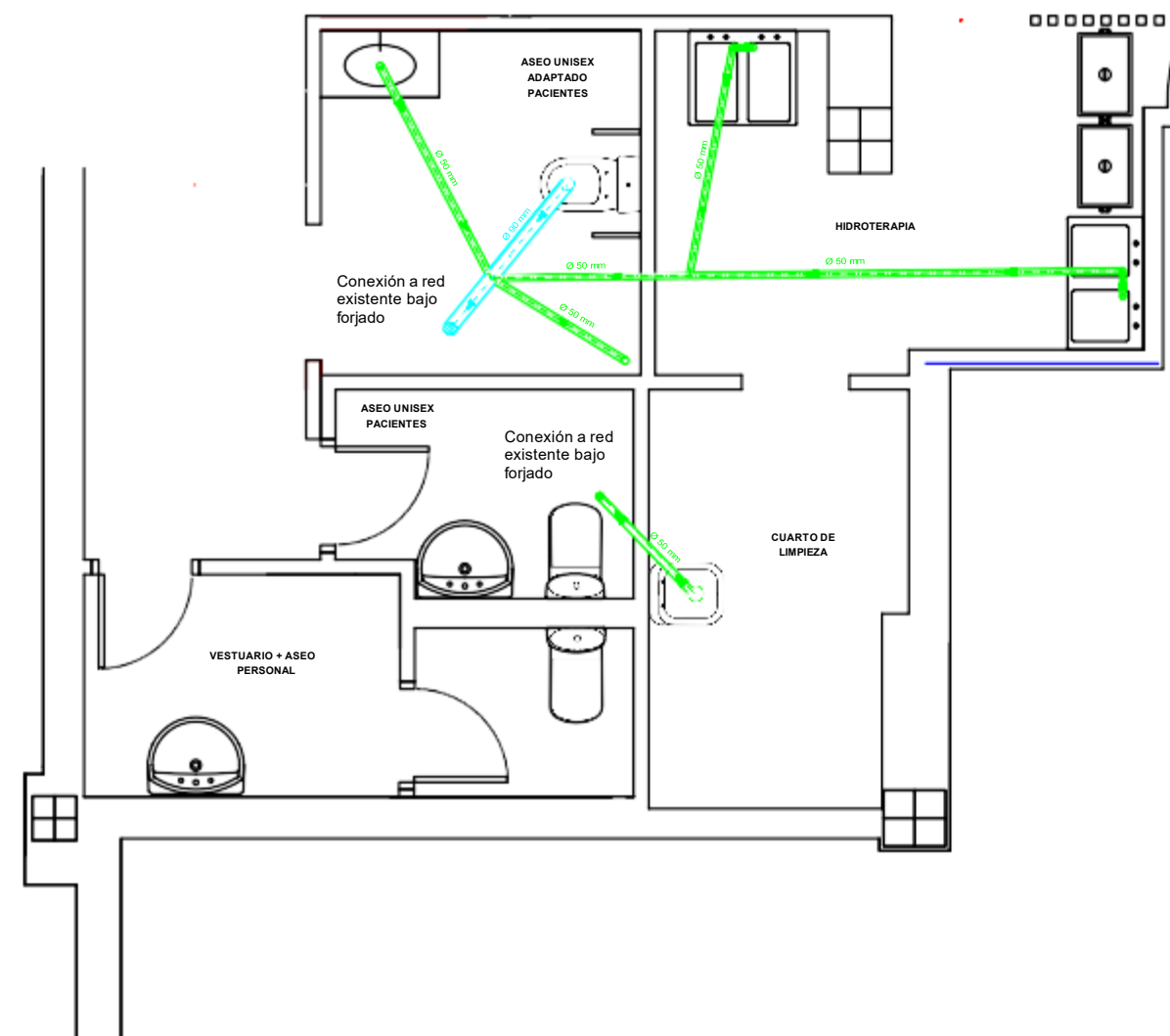
## ACUA FRÍA Y CALIENTE



## INSTALACIÓN FONTANERÍA

- |  |   |
|--|---|
|  | Acometida a la red pública.   |
|  | Contador general colocado.  |
|  | Filtro.   |
|  | Llave de asiento de paso inclinado.   |
|  | Válvula antirretorno.   |
|  | Grifo de agua fría.   |
|  | Grifo de agua caliente.   |
|  | Grifo de comprobación.  |
|  | Intersección de tuberías agua fría/caliente.  |
|  | Calentador eléctrico.   |
|  | Canalización polietileno alta densidad WIRSBO-PEX                                       |
|  | Canalización polietileno alta densidad WIRSBO-PEX aislada para agua caliente sanitaria. |
|  | Tubería de PVC para desagües  |

## DESAGÜES SANITARIOS



## PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, N° 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PLANO:

ESTADO REFORMADO: INSTALACIÓN FONTANERÍA

PETICIONARIO:

FREMAP - MUTUA DE A.I. Y E.P., N° 61

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

ESCALA  
1:50

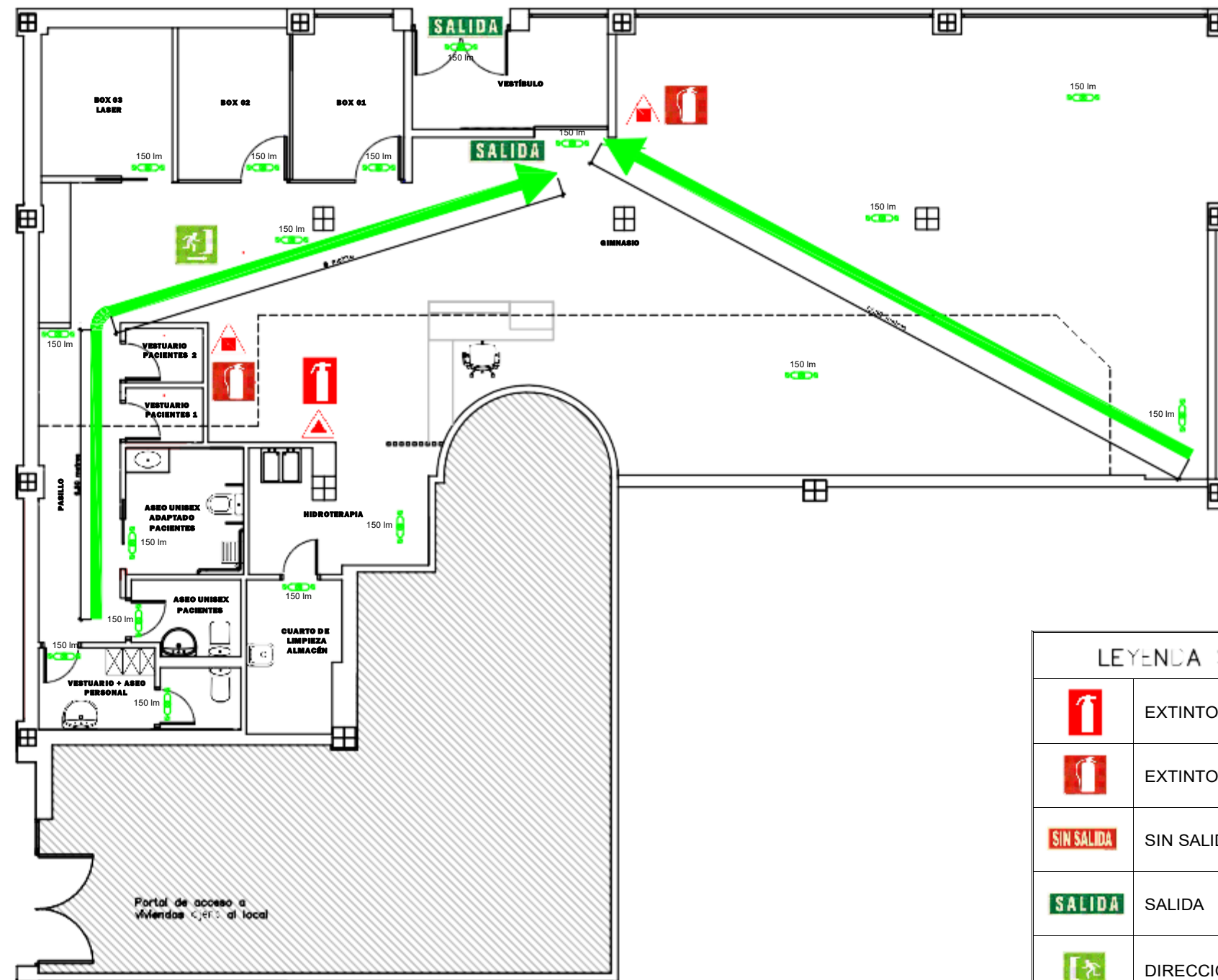
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:  
C9

FECHA  
Febrero 2026

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado n° 975





LEYENDA SEÑALIZACIÓN	
	EXTINTOR DE CO2
	EXTINTOR DE POLVO ABC
	SIN SALIDA
	SALIDA
	DIRECCION DE EVACUACIÓN IZDA.
	DIRECCION DE EVACUACIÓN DCHA.

LEYENDA DE EMERGENCIAS	
	RECORRIDO EVACUACIÓN MÁS DESFAVORABLE 37 m.
	DIRECCIÓN HACIA SALIDA
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA
	EXTINTOR DE POLVO ABC
	EXTINTOR DE CO2

## PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, Nº 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PLANO:

ESTADO REFORMADO: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

PETICIONARIO:

FREMAP - MUTUA DE A.I. Y E.P., Nº 61

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

ESCALA  
1:100

SUSTITUYE A:

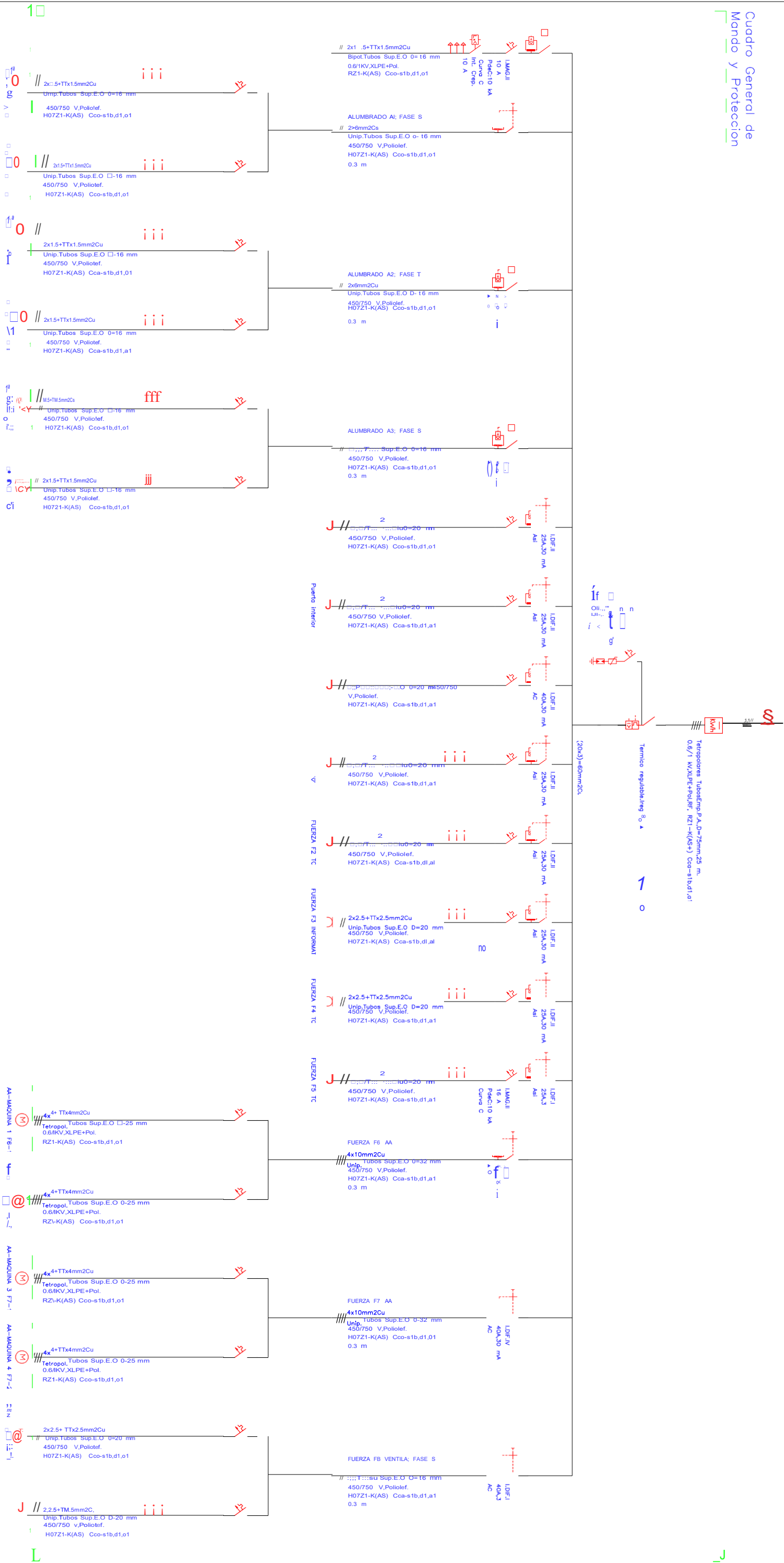
SUSTITUIDO POR:  
10

FECHA  
Febrero 2026

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975



Cuadro General de Mando y Protección



PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, Nº 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PROYECTO

ESTUDIO DE VIABILIDAD

PROYECTO

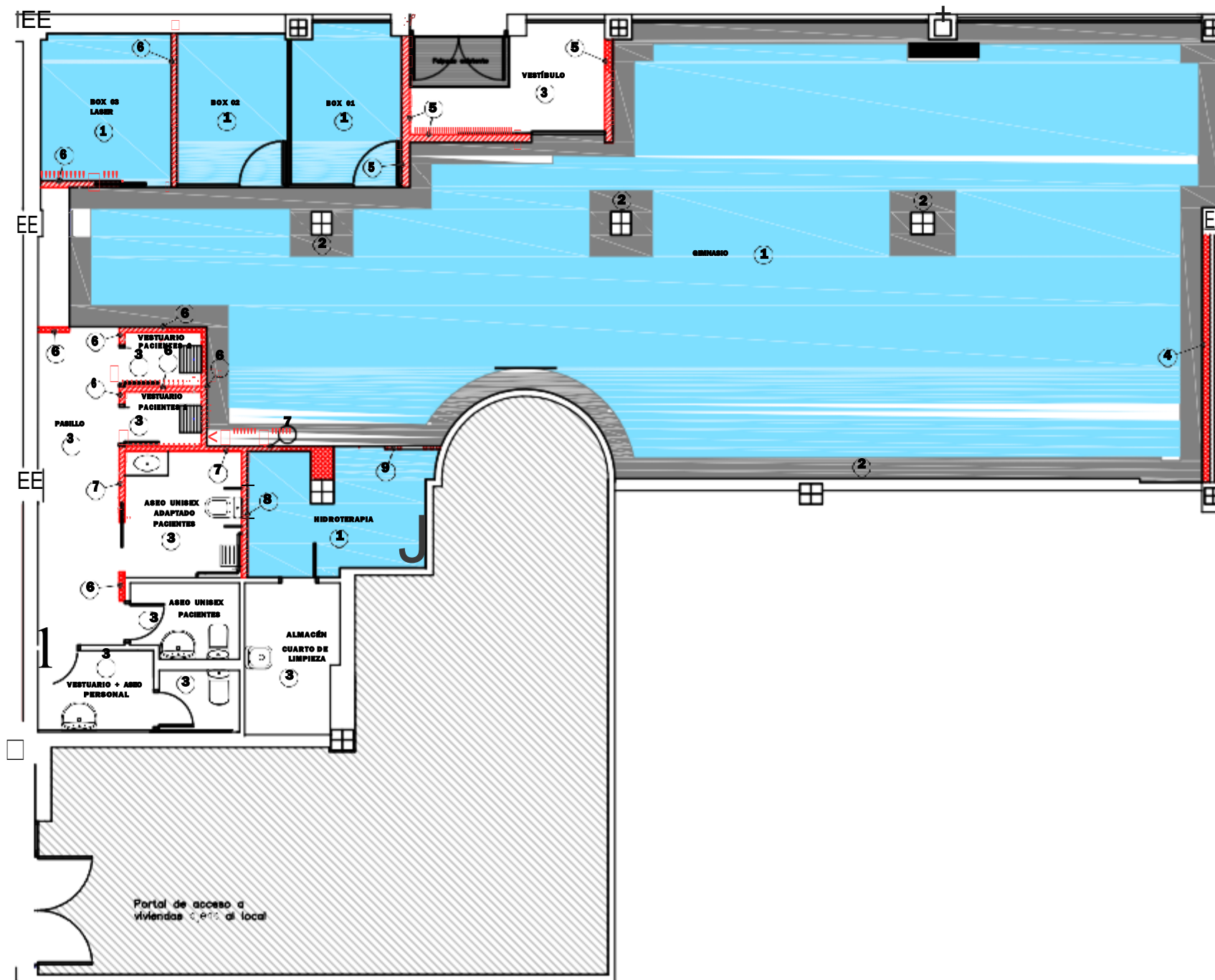
FREMAP

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

PUBLICO

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado, Colegiado nº 975



LEYENDA SUELOS Y CERRAMIENTOS	
1	Suelo de PVC Marca GERFLOR, Modelo Taralay Impression Acoustic Uni Matt Jungle Grey 1084
2	Suelo de PVC Marca GERFLOR, Modelo Taralay Impression Acoustic Jungle Grey 1040, e=40 cms.
3	Gres porcelánico existente
4	Tabique cerámico de termoarcilla de 19 cms enlucido por cara exterior con mortero de cemento e=15 mm + cámara de aire de 7 cms + aislamiento con lana mineral de 90 mm entre estructura + trasdosado autoportante de 100 mm de espesor total con dos placas de yeso con e=15 mm cara interior + espejo.
5	Trasdosado autoportante arriostrado, de 129 mm de espesor total formando un sándwich con dos placas de 15 mm de espesor por cada lado y aislamiento térmico intermedio de 90 mm con panel de lana mineral colocado entre mantantes de la estructura portante.
6	Trasdosado autoportante arriostrado, de 104 mm de espesor total formando un sándwich con dos placas de 15 mm de espesor por cada lado y aislamiento térmico intermedio de 45 mm con panel de lana mineral colocado entre mantantes de la estructura portante.
7	Trasdosado autoportante arriostrado, de 104 mm de espesor total formando un sándwich con dos placas de 15 mm de espesor por cada lado y aislamiento térmico intermedio de 45 mm con panel de lana mineral colocado entre mantantes de la estructura portante. Interiormente revestimiento con piezas de azulejo hasta el techo.
8	Trasdosado autoportante arriostrado, de 104 mm de espesor total formando un sándwich con dos placas de 15 mm de espesor por cada lado y aislamiento térmico intermedio de 45 mm con panel de lana mineral colocado entre mantantes de la estructura portante. Revestimiento con piezas de azulejo hasta el techo por ambas caras.
9	Tabique de ladrillo perforado hasta una altura de 1,00 metro enlucido con yeso por cara exterior con e=15 mm e interiormente revestido con piezas de azulejo. Terminación remate superior del tabique con madera de haya.

## PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, N° 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PLANO:

ESTADO REFORMADO: CERRAMIENTOS Y SUELOS

PETICIONARIO:

FREMAP - MUTUA DE A.T. Y E.P., N° 61

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

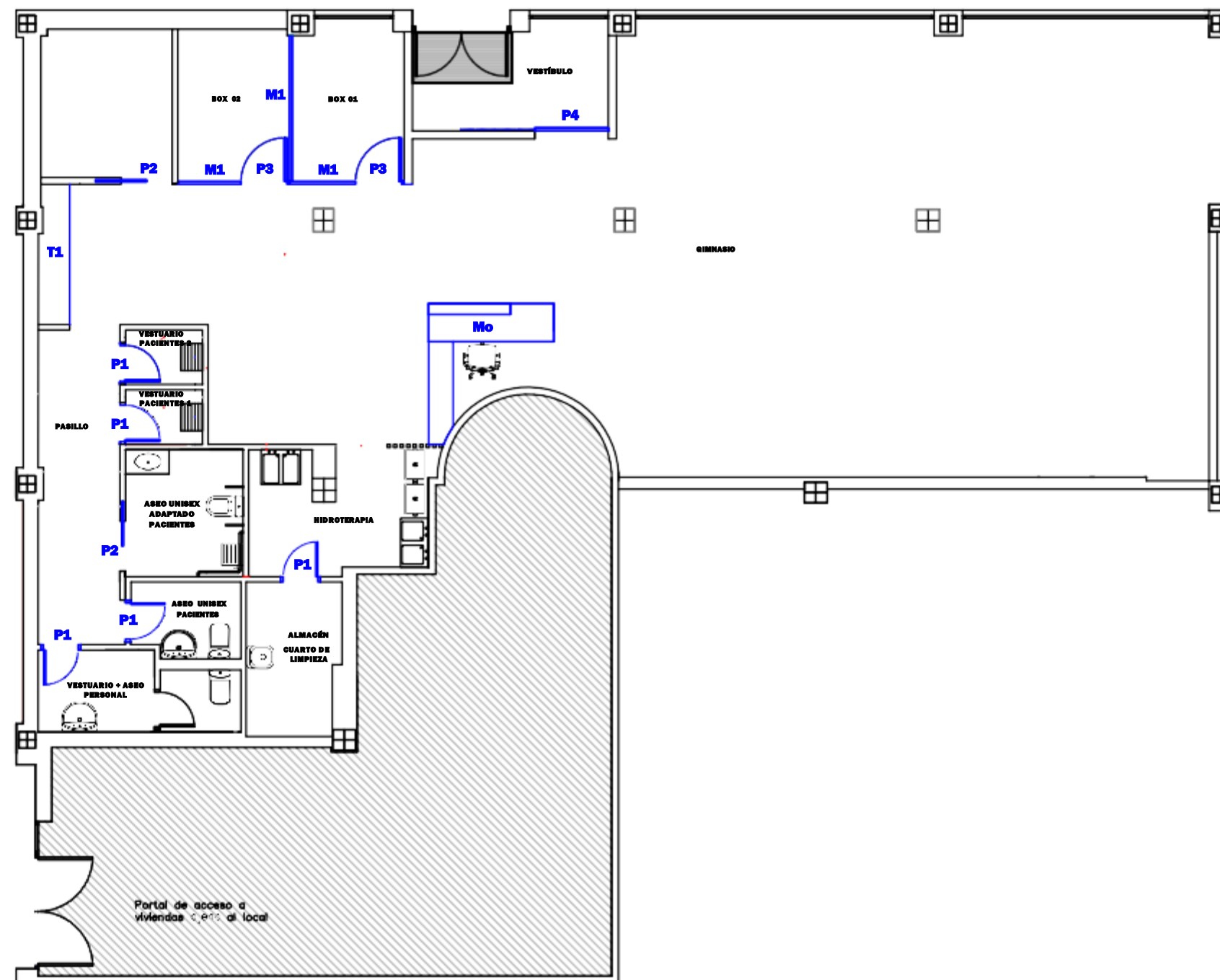
ESCALA:  
1: 1 00

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:  
12

FECHA:  
Febrero 2026

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado n° 975



CARPINTERÍA Y VIDRIOS	
<b>P1</b>	Puerta de paso ciega normalizada 72,5x203 cm, lisa tablero MDF, prelacada en color blanco, con precerco de pino macizo 90x35 mm, tapajuntas lisos de MDF de 70x10 mm. en ambas caras, herrajes de colgar y de cierre en acero inoxidable y manivelas con muletilla para condensa.
<b>P2</b>	Puerta de paso ciega corredera normalizada 92,5x203 cm., lisa tablero MDF, prelacada en color blanco, con doble precerco de pino macizo 90x35 mm, tapajuntas lisos de MDF de 70x10 mm. en ambas caras, juegos de poleas y carriles galvanizados, condensa y manetas de cierre en acero inoxidable mate.
<b>P3</b>	Puerta de paso ciega normalizada 82,5x203 cm, lisa tablero MDF, prelacada en color blanco, con precerco de pino macizo 90x35 mm, tapajuntas lisos de MDF de 70x10 mm. en ambas caras, herrajes de colgar y de cierre en acero inoxidable y manivelas con muletilla para condensa.
<b>M1</b>	Mampara fija separadora para boxes, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.
<b>P4</b>	Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 135x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; hoja de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno.
<b>Mo</b>	Mostrador de 2300x750x700 (longitud·altura·ancho) con ala a inglete en largo de 1880x750x450 y tubos de refuerzo, cajeado para módulo de atención a personas en sillas de ruedas y módulo de 1500x1100x200 (longitud·altura·ancho) todo en madera MDF de 40 mm y lacado en blanco.
<b>T1</b>	Mueble de 2560x2100x560 (longitud·altura·ancho) para encajar 15 taquillas de 488x670x520 (longitud·altura·ancho) medidas interiores todo en madera MDF de 20 mm y lacado en blanco. Cada taquilla individual lleva puerta y cerradura, incluido herrajes.

## PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, N° 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PLANO:

ESTADO REFORMADO: CARPINTERÍA Y VIDRIOS

PETICIONARIO:

FREMAP - MUTUA DE A.I. Y E.P., N° 61

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

ESCALA  
1:100

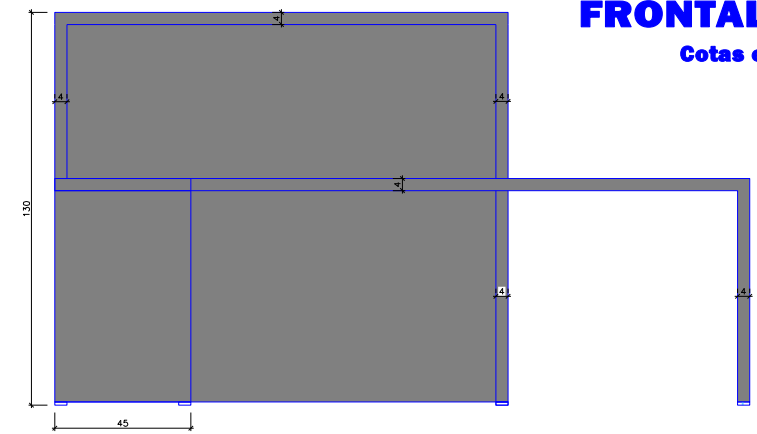
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:  
13

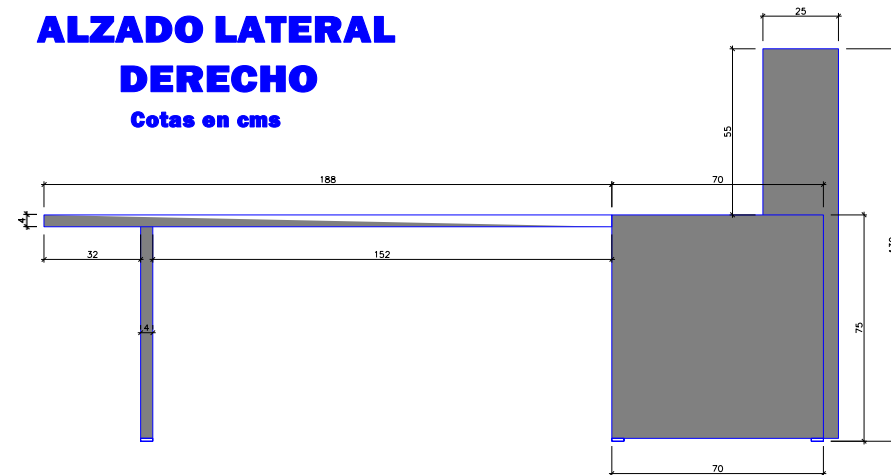
FECHA  
Febrero 2026

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975

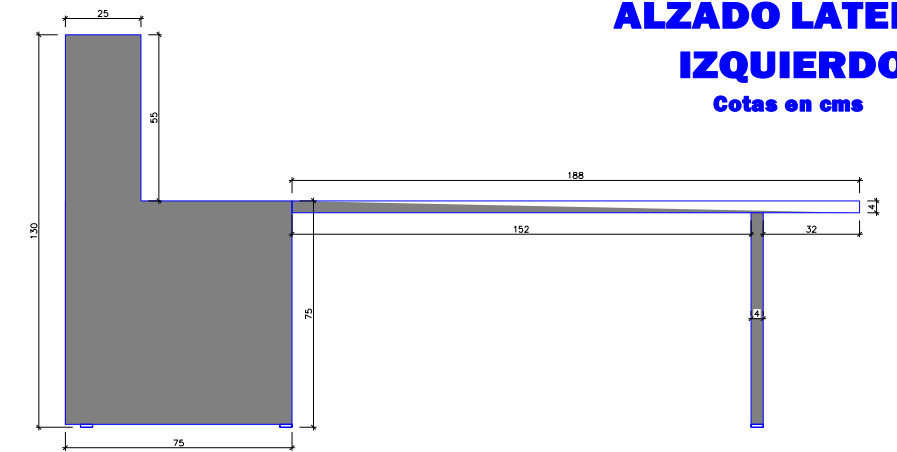
**Cotas en cms**



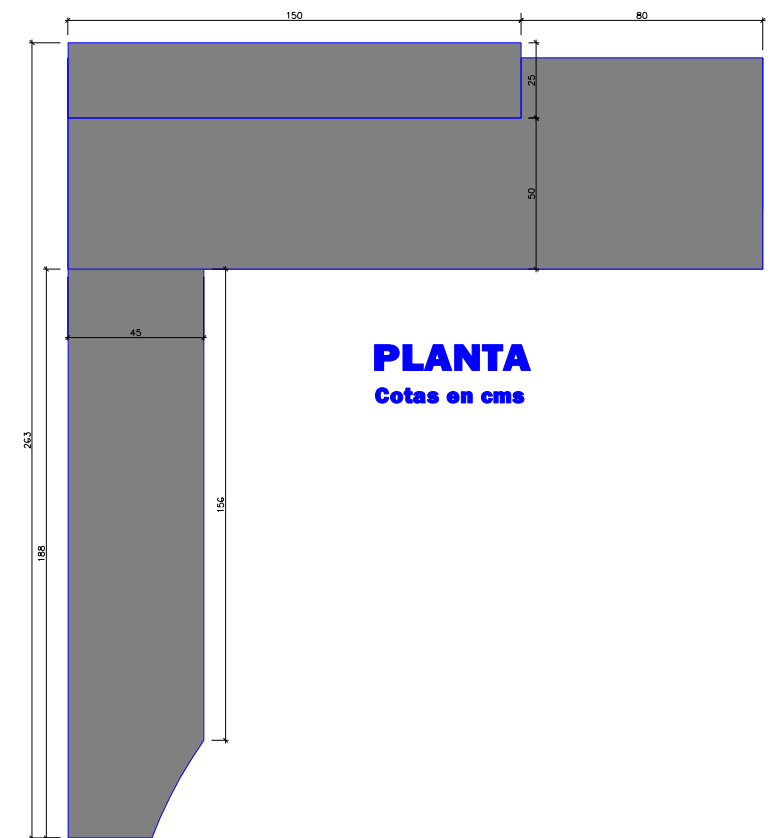
## DERECHO

**Cotas en cms****IZQUIERDO**

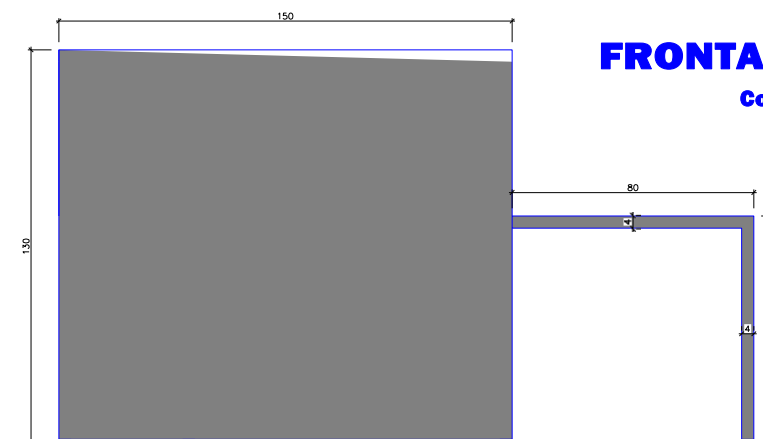
### Cotas en cms



**Cotas en cms**



### Cotas en cms



## PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, N° 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PLANO:

DETALLE MUEBLE MOSTRADOR

PETICIONARIO:

FREMAP – MUTUA DE A.T. Y E.P., N° 61

ESCALA:  
1:25

SUSTITUYE A:

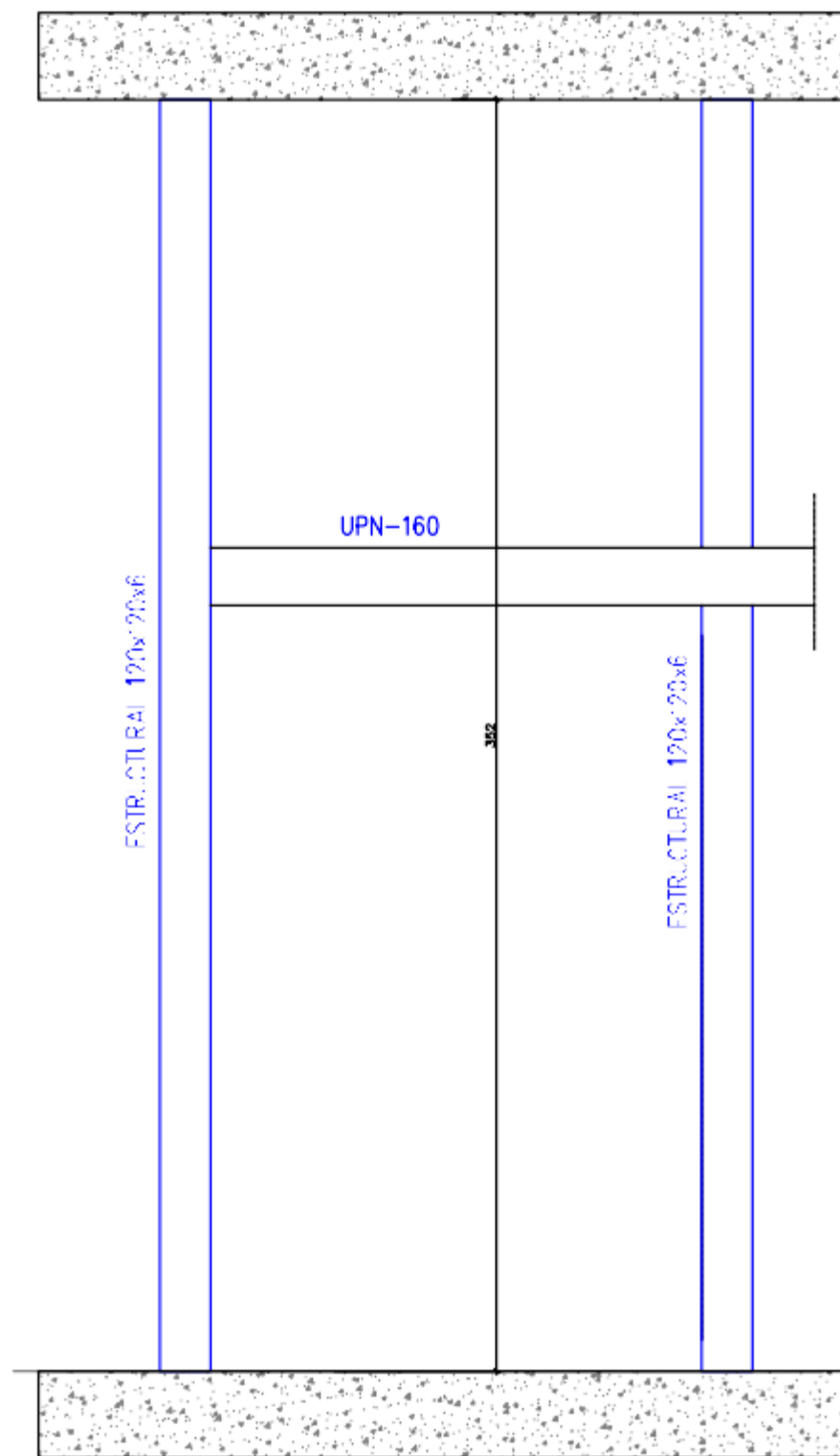
SUSTUIDO POR:  
14

FECHA:

Febrero 2026

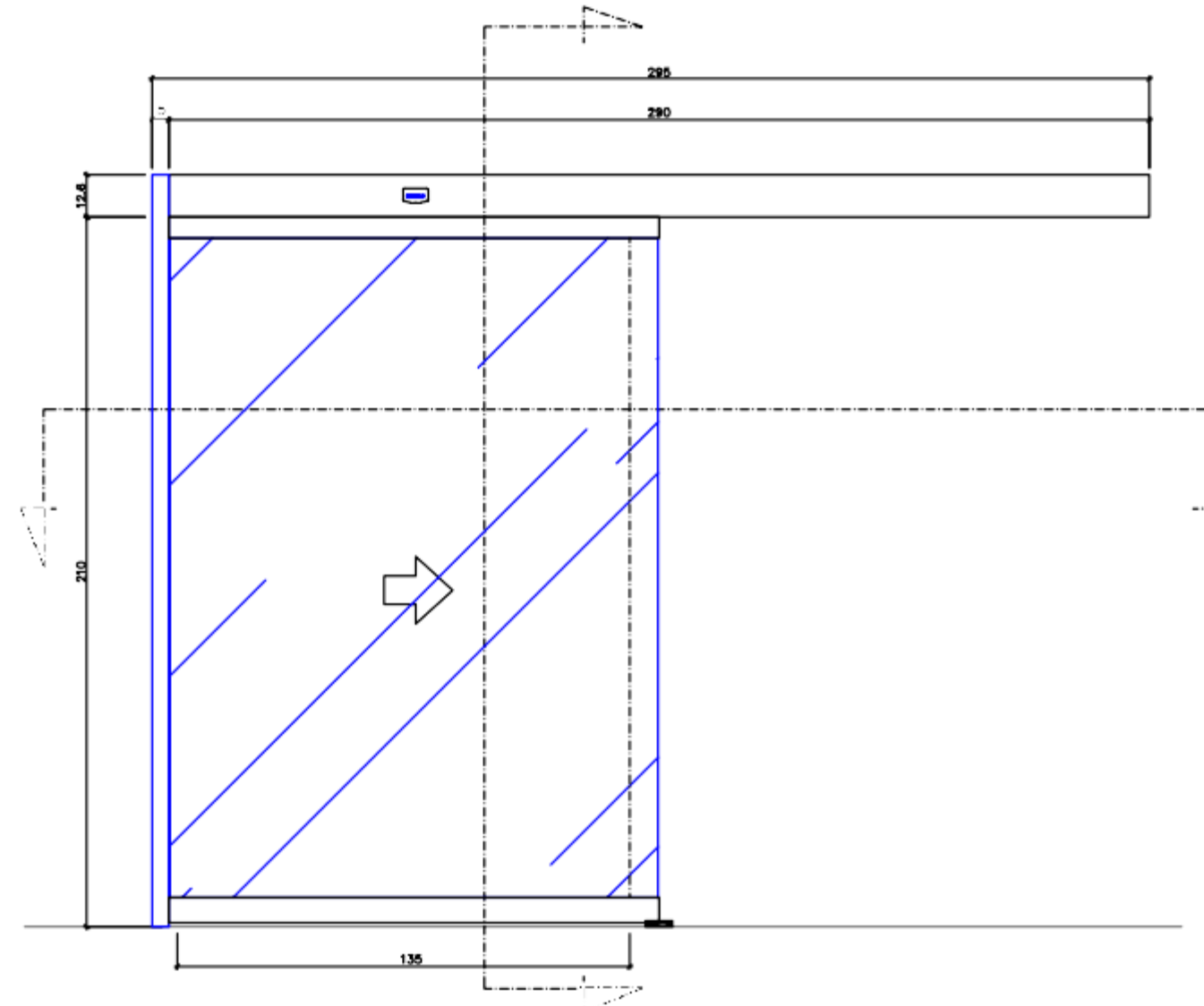
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975

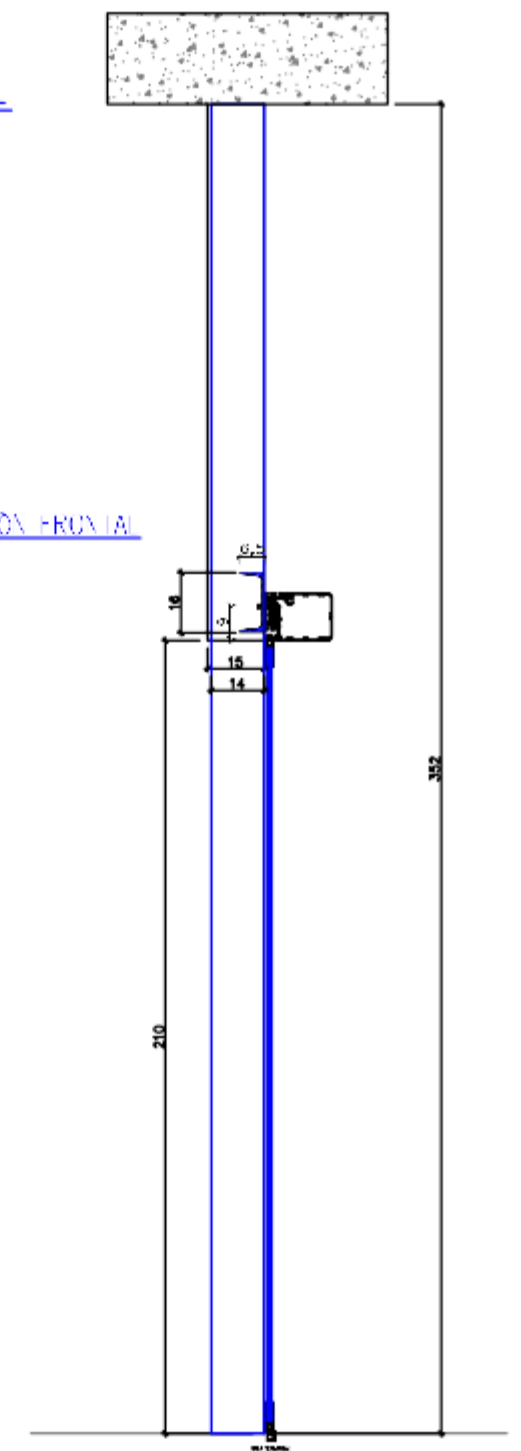


## SECCIÓN VERTICAL

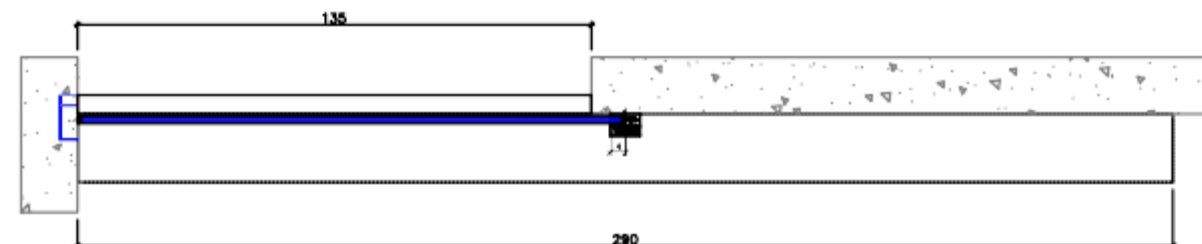
ALZADO: Vista lado operador



FIJACIÓN FRONTAL



## SECCIÓN HORIZONTAL



### PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, N° 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PLANO:

DETALLE FUERZA AUTOMÁTICA

PETICIONARIO:

FREMAP - MUTUA DE A.I. Y E.P., N° 61

ESCALA  
1:20

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:  
15

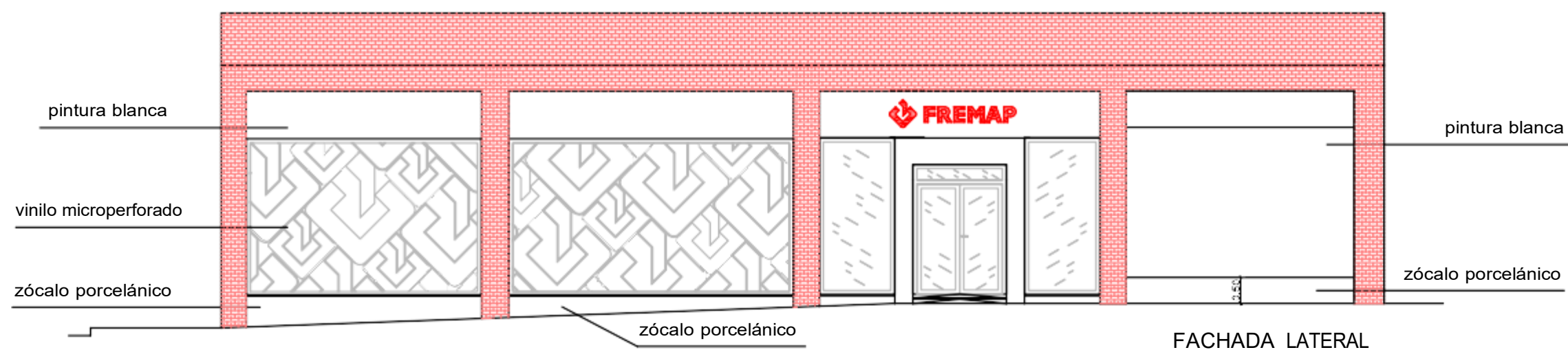
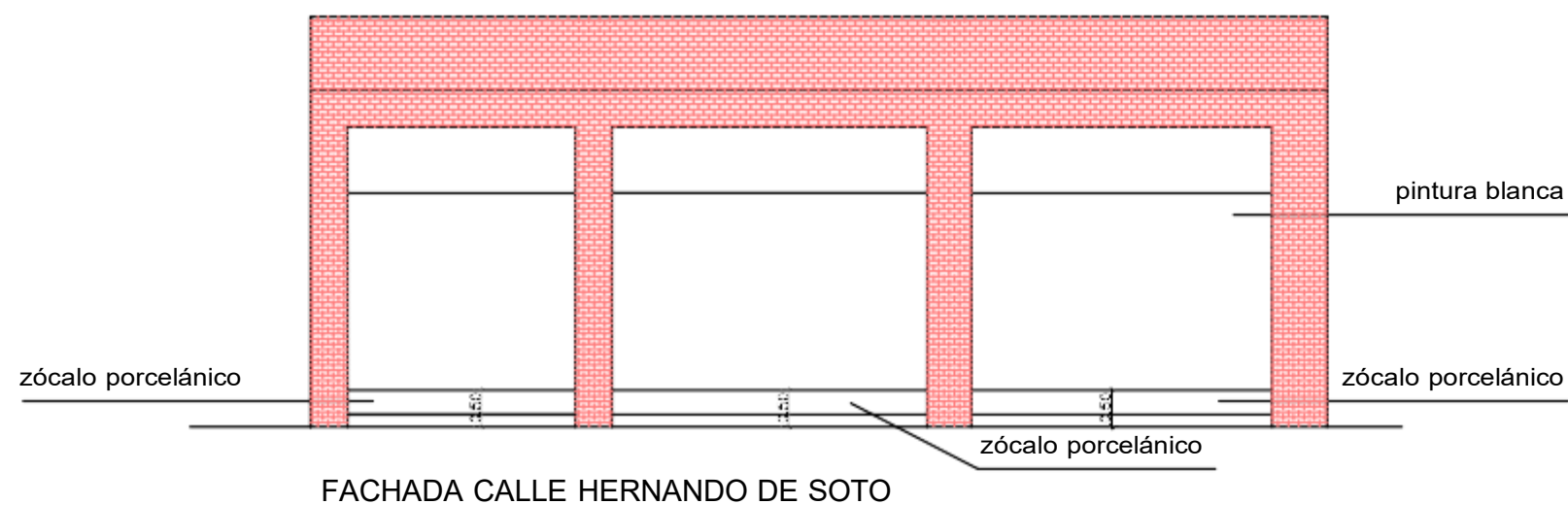
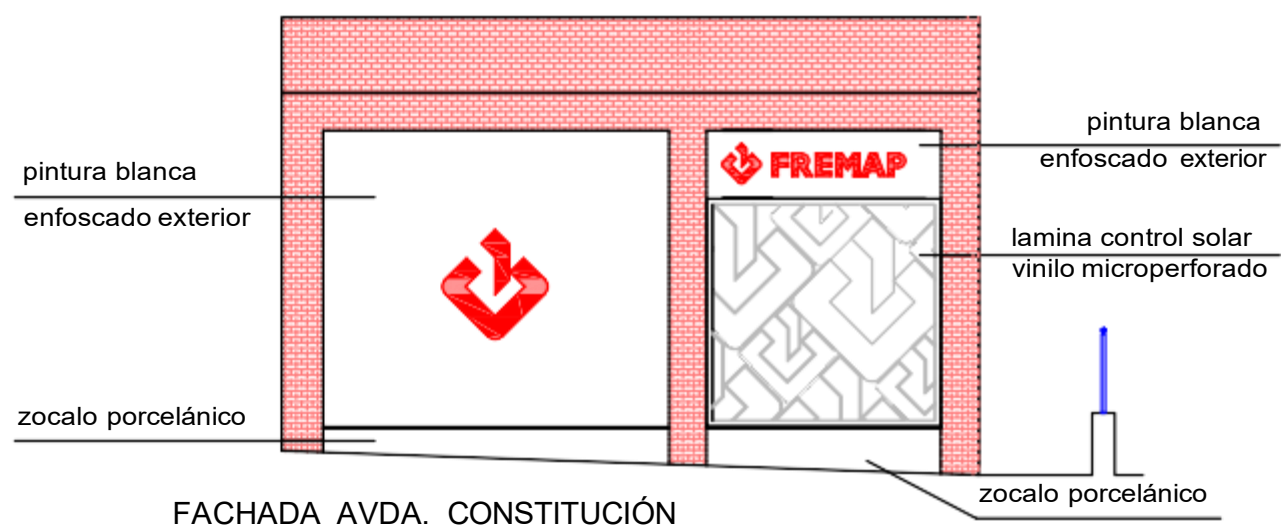
FECHA:

Febrero 2026

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado n° 975





## PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN

AVDA. CONSTITUCIÓN, Nº 36 - Local 1

MÉRIDA (BADAJOZ)

PLANO:

ESTADO REFORMADO: FACHADAS

PETICIONARIO:

FREMAP - MUTUA DE A.I. Y E.P., Nº 61

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

ESCALA  
1:100

SUSTITUYE A:


SUSTITUIDO POR:  
16

FECHA

Febrero 2026

Fdo.: D. Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975




<b>FREMAP MUTUA DE A.T. Y E.P., N° 61</b>	
<b>PROYECTO DE ADECUACIÓN</b>	
<b>DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN</b>	
	Fecha: 9 de febrero de 2026 Página 325



## **VII. DIAGRAMA DE GANTT**

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN**

<b>FREMAP MUTUA DE A.T. Y E.P., N° 61</b>		
<b>PROYECTO DE ADECUACIÓN</b>		
<b>DE LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDAD COMO GIMNASIO DE REHABILITACIÓN</b>		Fecha: 9 de febrero de 2026 Página 326

**Datos generales:**

- Duración total prevista: 2 meses (8 semanas).
- Tipo de obra: Reforma de local comercial para gimnasio de rehabilitación.

**Diagrama de Gantt (planificación por semanas):**

Unidad de obra	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Trabajos previos								
Saneamiento								
Albañilería								
Fontanería								
Electricidad								
Impermeabilizaciones								
Revestimientos								
Carpintería y cerrajería								
Vidrios								
Pinturas								
Incendios								
Ventilación								
Climatización								
Puesta en marcha								
Control de calidad								
Gestión de residuos								
Seguridad y salud								

**Observaciones:**

- La semana 7 se destina a la limpieza final de obra, previa a la entrega.
- La semana 8 queda como holgura final, puesta en marcha de instalaciones y posibles repasos.
- Las partidas de instalaciones (electricidad, ventilación y climatización) se solapan con la albañilería.
- Las partidas de control de calidad, gestión de residuos y seguridad y salud se consideran transversales durante toda la obra.

La Haba a 9 de febrero de 2026.  
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo.: Victoriano Martín Casado.  
Colegiado nº 975.