

**PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE ESTUDIO DE ENTRENAMIENTO
DEPORTIVO DISTRITO EN EL LOCAL EXISTENTE EN LA CALLE ERVEDELO Nº
10, LOCAL PLANTA BAJA, 32002 OURENSE**

PROPIEDAD: FORZ4 FITNESS S.L.



TÉCNICO AUTORA DEL PROYECTO:

Beatriz Martínez Almonacid, colegiada 17.588 por el
C.O.I.T.I.M.

Teléfono: 626 55 71 45

E-mail: bmalmacid@yahoo.es

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- AGENTES

- 1.1.1.- PROMOTOR
- 1.1.2.- PROYECTISTA

1.2.- INFORMACIÓN PREVIA

- 1.2.1.- ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA
- 1.2.2.- DATOS DEL EMPLAZAMIENTO
- 1.2.3.- NORMATIVA URBANÍSTICA
- 1.2.4.- IMPLANTACIÓN DEL USO.

2.- DESCRIPCIÓN DEL LOCAL

- 2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LOCAL
- 2.2.- SUPERFICIES Y ALTURAS
- 2.3.- CLASIFICACIÓN Y HORARIO DE LA ACTIVIDAD

3.- JUSTIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS DEL CTE

- 3.1.- DOCUMENTO BASICO SU. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN
 - 3.1.1.- SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS
 - 3.1.2.- SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO
 - 3.1.3.- SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS
 - 3.1.4.- SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACION INADECUADA
 - 3.1.5.- SUA 9 ACCESIBILIDAD
- 3.2.- DOCUMENTO BASICO SI. CONDICIONES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS
 - 3.2.1.- SI 1 PROPAGACION INTERIOR
 - 3.2.2.- SI 2 PROPAGACION EXTERIOR
 - 3.2.3.- SI 3 EVACUACION DE OCUPANTES
 - 3.2.4.- SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS
 - 3.2.5.- SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS
 - 3.2.6.- SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
- 3.3.- DOCUMENTO BASICO HS. CONDICIONES DE SALUBRIDAD.
 - 3.3.1.- HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD
 - 3.3.2.- HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
 - 3.3.3.- HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
 - 3.3.4.- HS 4 SUMINISTRO DE AGUA
 - 3.3.5.- HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS
- 3.4.- DOCUMENTO BASICO HE. AHORRO DE ENERGIA.
 - 3.4.0.- HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO
 - 3.4.1.- HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA
 - 3.4.2.- HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS
 - 3.4.3.- HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
 - 3.4.4.- HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.
 - 3.4.5.- HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

4.- INSTALACIONES

- 4.1.- ELECTRICIDAD
- 4.2.- CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

5.- ESTUDIO ACÚSTICO DEL LOCAL.

6.- EQUIPAMIENTO

6.1.- ASEOS Y VESTUARIO DE PERSONAL

6.2.- ALMACÉN

6.3.- CUARTO DE BASURAS

6.4.- MAQUINARIA.

6.5.- CONDICIONES HIGIÉNICAS

6.6.- CONDICIONES TÉCNICAS Y SANITARIAS QUE CUMPLIRÁ LA ACTIVIDAD.

7.- JUSTIFICACIÓN DE LA DOTACIÓN DE PLAZAS DE APARCAMIENTO.

8.- OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO A REALIZAR.

9.- PRESUPUESTO.

10.- CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA.

11.- ANTECEDENTES.

12.- PLAN DE GESTION DE RESIDUOS.

13.- CONSIDERACIÓN FINAL.

14.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

15.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

16.- PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD.

17.- PLANOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- INTRODUCCIÓN.

Con objeto de justificar el cumplimiento de la normativa vigente en el Ayuntamiento de Madrid, la Ingeniera Técnico Industrial que suscribe, ha procedido a la redacción del presente Proyecto con el objeto de solicitar la correspondiente Licencia Municipal para la IMPLANTACIÓN DE UN CENTRO BOUTIQUE DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO DE DISTRITO en el local situado en la planta baja del edificio de la calle Ervedelo nº 10, de Ourense.

1.1.- AGENTES.

1.1.1. – PROMOTOR.

El promotor es la sociedad mercantil FORZ4 FITNESS S.L. con C.I.F. Nº: B24834988 y con domicilio social en la Calle Ervedelo, nº 10, planta baja, 32002 de Orense. El representante legal de la sociedad es D. Pablo Bartolomé Lázaro como representante legal, con DNI: 16600101N.

1.1.2. – PROYECTISTA.

D^a. Beatriz Martínez Almonacid, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiada Nº 17.588 C.O.I.T.I.M.

1.2.- INFORMACIÓN PREVIA.

1.2.1.- ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA.

A fin de exponer todas las características precisas para la concesión de la correspondiente Licencia Urbanística se procede a la redacción de la presente documentación.

Se desconocen los antecedentes del local.

1.2.2.- DATOS DEL EMPLAZAMIENTO.

El local objeto de proyecto se sitúa en la planta baja del edificio de la calle Ervedelo, nº 10.

1.2.3.- NORMATIVA URBANÍSTICA.

1.2.4.- IMPLANTACIÓN DEL USO.

De acuerdo con la clasificación de usos establecida en la Modificación del Plan General de Ordenación de Urbana de Ourense de 2012, el uso de gimnasio queda englobado dentro del USO DOTACIONAL PRIVADO en su clase de DEPORTIVO D.6 (3.2.a.5. Clasificación y categorías de los usos globales).

Sección 6. Uso Deportivo.

3.2.h.16. Definición Se corresponde con los edificios e instalaciones destinados a actividades deportivas, cubiertos o descubiertos, destinados al ejercicio, exhibición o enseñanza de la cultura física y de la práctica del deporte, así como los dedicados a la práctica o enseñanza de actividades análogas tales como el aeróbic , el baile, las artes marciales, etc.

3.2.h.17. Clasificación Se establece una sola categoría, que abarcará cualquier dimensión superficial y cualquier montante de plazas de espectadores o de practicantes de la actividad.

3.2.h.18. Condiciones Se atenderá a las Ordenanzas de la zona y a las condiciones impuestas en la normativa sectorial de aplicación. Los establecimientos, gimnasios, o centros destinados a la enseñanza o práctica de actividades deportivas, o a la de actividades semejantes con fines de cuidado personal o de cultura física u otras análogas, deberán cumplir las condiciones establecidas respecto del uso comercial, recreativo y de servicios, Categoría 1ª. Podrán incorporarse en los senderos peatonales.

3.2.e.2. Clasificación. A efectos de las ordenanzas se distinguen las siguientes categorías en base a la clasificación del Decreto 160/2005, de 2 de junio, por el que se modifica el Decreto 292/2004, por el que se aprueba el Catálogo de espectáculos públicos y actividades recreativas de la Comunidad Autónoma de Galicia, o normativa que lo sustituya: Categoría 1ª: Actividades de restauración. Comprenden aquellos establecimientos abiertos al público en general, dedicados de forma habitual y profesional a suministrar comidas y bebidas, mediante precio, para ser consumidas en el propio local, anexos dependientes del mismo o fuera de él, según las definiciones de la normativa de turismo. Se clasifican en los siguientes grupos

CONDICIONES GENERALES QUE HA DE CUMPLIR EL GIMNASIO DE ACUERDO A LO ANTERIOR

3.2.e.3. Condiciones generales.

(...)El resto de establecimientos incluidos en este uso deberán cumplir las condiciones particulares siguientes:

a) Normativa sectorial: cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias que les sean de aplicación en cada momento y, asimismo, en la medida que determinen mayores obligaciones y espacios, las condiciones particulares del uso comercial.

b) **Aseos:** en materia de aseos los locales de categoría primera y segunda dispondrán, como mínimo, las unidades de retrete y lavabo que se indican a continuación, teniendo en cuenta que la superficie indicada se trata de superficie construida dedicada al uso público:

-Locales de hasta 100 m2 : 1 para damas y 1 para caballeros con urinario.

- **Locales de hasta 250 m2:** 2 para damas y 1 para caballeros con urinario. - Locales de hasta 500 m2: 3 para damas y 1 para caballeros con 2 urinarios. –

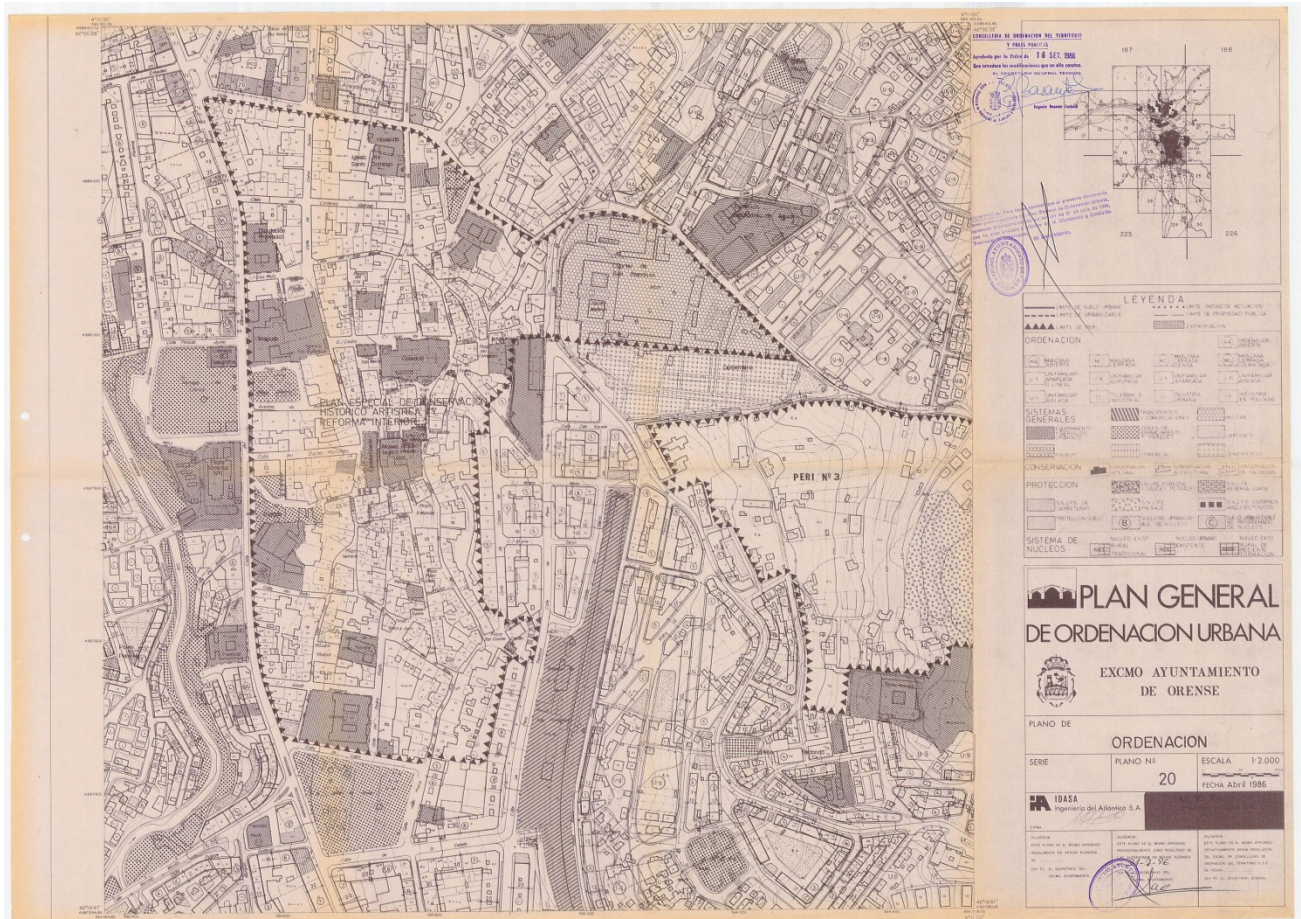
c) Altura libre de pisos:

En caso de destinarse a la atención al público la altura mínima del local deberá ser de 3 metros. Si se trata de locales construidos en edificios ya existentes que hayan obtenido licencia de primera ocupación, esta altura se podrá reducir hasta los 2,50 m. Asimismo en el ámbito de los PEPRIS se autoriza una altura mínima de 2,50 m para este tipo de usos.

e) **Accesos:** Todos los locales deberán contar en cualquier caso, con acceso independiente del uso residencial: En edificios de uso de viviendas o residencial, los establecimientos de las categorías 1ª, 3ª, y 4ª, se situarán únicamente en plantas de sótano, semisótano, plantas bajas o entreplantas, pudiendo además situarse los de los grupos I y II de la Categoría 1ª, en planta 1ª o bien en plantas altas de especial significación.

g) **Aislamiento acústico:** Así mismo se prestará una especial atención al cumplimiento de la normativa sectorial o regulada por las correspondientes ordenanzas municipales, referentes al aislamiento acústico y contra vibraciones de estos establecimientos.

Según el plano de Ordenación numero 20, el edificio en que se sitúa el local se encuentra en MANZANA CERRADA COLMATADA 5.



ANEXO CUADRO DE USOS

SECTOR: 2, 3, 5, 6, 8, 11, 15, 18, 20, 26, 29, 32, 42, 43, 50

a) Uso Preferente.

Residencial

Categoría 2ª

Garaje-Aparcamiento

Categoría 1ª y 2ª

Comercial y servicios

Categoría 1ª.

b) Usos Prohibidos.

Industrial

Categoría 3ª y 4ª.

Almacén

Categoría 3ª y 4ª.

Agropecuario

Categoría 1ª y 2ª.

Funerario

Categoría 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª

c) Usos Compatibles.

El uso está permitido en planta baja.

2. - DESCRIPCIÓN DEL LOCAL.

2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL.

La actividad se desarrollará en la planta baja del local situado en la calle Ervedelo 10. El local cuenta con acceso desde la misma calle en la actualidad. Se proyecta renovar la fachada por completo.

El local linda por su techo con la vivienda de la primera planta, por su cerramiento lateral izquierdo con el portal del edificio de Ervedelo 12, por el lado derecho con el portal del edificio y, por detrás, con el patio de manzana.

El local objeto de proyecto cuenta con una superficie construida de 202 m² y una altura de 428 cm de suelo a forjado.

La referencia catastral del local es la 3485032NG9838S0002GY. Se adjunta ficha catastral a continuación.

2.2.- SUPERFICIES Y ALTURAS.

ESTADO ACTUAL PREVIO

- Aseo+almacén = 17,70 m²
- Zona de venta y exposición = 180,37 m²

Superficie útil total = 198,07 m²

Superficie construida = 202 m²

ESTADO REFORMADO PROPUESTO

- Acceso = 8,44 m²
- Sala de entrenamiento = 120,00 m²
- Aseos-Vestuarios = 34,22 m²
- Vestuario adaptado = 6,71 m²
- Cuarto limpieza = 1,79 m²
- Cuarto ACS = 6,03 m²
- Disponible = 9,30 m²

Superficie útil total = 186,49 m²

Superficie construida total = 202 m²

La distribución está reflejada en los planos a escala que se acompañan.

ALTURAS

- Altura libre a forjado = 4,28 m
- Altura libre a falso techo acústico en sala de entrenamiento = 3,80 m
- Altura libre a falso techo decorativo en dependencias (aseos, vestuarios, etc..) = 2,70 m

2.3.- CLASIFICACION Y HORARIO DE LA ACTIVIDAD.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS DEL CTE

3.1.- DOCUMENTO BASICO SU. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

3.1.1.- SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento los nuevos revestimientos de suelos cumplirán las siguientes condiciones:

- 1 Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

2

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento Rd	Clase
$Rd \leq 15$	0
$15 < Rd \leq 35$	1
$35 < Rd \leq 45$	2
$Rd > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento Rd es el valor PTV obtenido mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE 41901:2017 EX. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

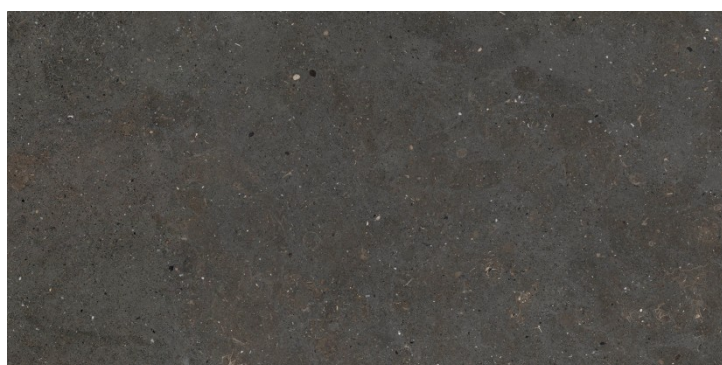
Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
superficies con pendiente menor que el 6%	1
superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
superficies con pendiente menor que el 6%	2
superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

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

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Los tipos de suelo que se proyectan son los siguientes:

CERAMICO EN ZONAS DE ASEO Y VESTUARIO



FELPUDO ENTRADA



PAVIMENTO VINILICO EN ENTRADA AL LOCAL:



PAVIMENTO DE CAUCHO EN LOSETAS DE 1000mmx1000mm de 40mm de espesor EN ZONA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

PERFIL DE TRANSICIÓN ENTRE PAVIMENTOS

NOVOSEPARA 5 ALUMINIO



- Perfil embellecedor fabricado en aluminio, diseñado para su colocación en juntas de separación de pavimentos.
- Su geometría permite su colocación en pavimentos de gran espesor.
- Disponible en aluminio natural y anodizado plata mate.
- Perfiles suministrados en largos estándar de 2,5 m.

Alto perfil (h)	Ancho visible (a)	Embalaje	Acabado	REFERENCIA
23 mm	12,5 mm	50 udl.	Natural	NIDEAL12BS
			Anodizado plata mate	NIDEAL12BSPL

Novosepara 5 Aluminio

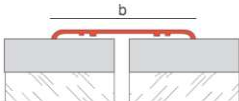


NOVOSEPARA 10



- Perfil de aluminio anodizado plata mate, destinado a la separación decorativa entre pavimentos de igual o distinto acabado, aportando la resistencia propia de este material.
- De fácil colocación, se instala una vez colocado el pavimento. La sección superior cubre la junta creada por las baldosas y su atractiva cara vista, más ancha y visible, permite obtener un toque elegante en cualquier ambiente.
- Es un perfil perfecto para su colocación en pavimentos flexibles, como por ejemplo en gimnasios.
- Ideal también para cubrir aquellas juntas que se han ido deteriorando con el tiempo.
- Está disponible en 2 longitudes: 1 m. y 2,5 m.

Novosepara 10



Ancho (b)	Embalaje	Longitud perfil	REFERENCIA
40 mm	50 udl.	100 cm	NS10AL40PL1
		250 cm	NS10AL40PL25

Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, los suelos de la totalidad del local cumplirán las condiciones siguientes:

- a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.
- b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.
- c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro. Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:
 - a) en zonas de uso restringido;
 - b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
 - c) en los accesos y en las salidas de los edificios;
 - d) en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

Desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

- a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
 - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
 - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.

Las barreras de protección situadas en zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 15 cm de diámetro.

Rampas

Tal y como puede verse en los planos adjuntos, no existe desnivel en la entrada al local, ya que el local ya cuenta con una rampa en el acceso al mismo que salva el pequeño desnivel existente en la entrada.

3.1.2.- SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

Impacto con elementos fijos

- La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.
- Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.
- En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
- Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

Impacto con elementos practicables

- Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.
- En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación.

Disposición de puertas laterales a vías de circulación

- Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.
- Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241- 1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m2 cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.
- Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

Impacto con elementos frágiles

- 1 Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

- 2 Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):
- a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
 - b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

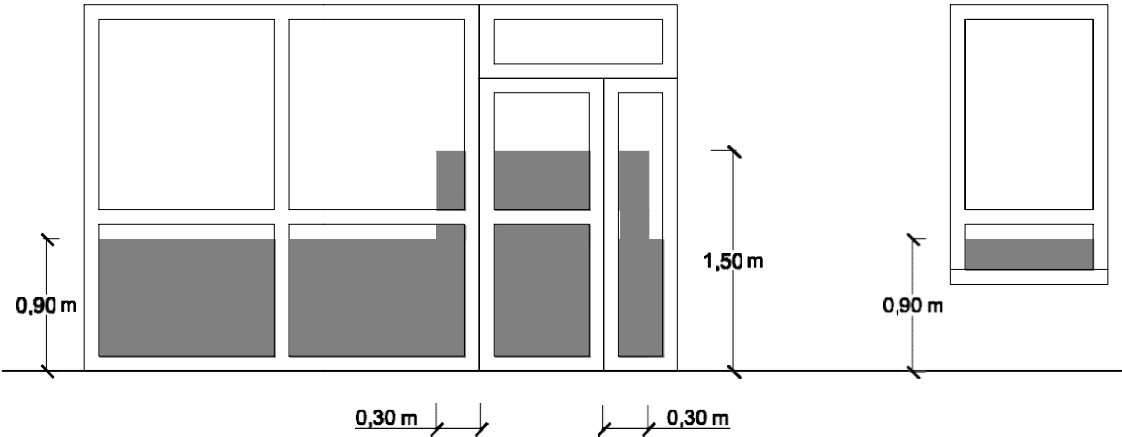


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

- 3 Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

- Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.
- Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

Atrapamiento

- Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo (véase figura 2.1).

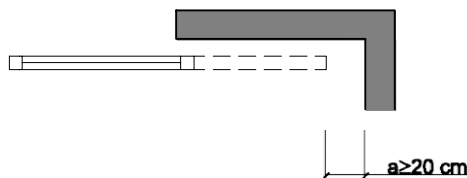


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

- Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

3.1.3.- SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Aprisionamiento

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego). Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/ pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

3.1.4.- SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACION INADECUADA

Alumbrado normal en zonas de circulación

- En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.
- El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

Alumbrado de emergencia

El local dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio.
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial.
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - en cualquier otro cambio de nivel;
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

- El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
- La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
 - a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
 - b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
 - c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
 - d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que

- englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

Iluminación de las señales de seguridad

- La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:
 - a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
 - b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
 - c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
 - d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

3.1.4.- SUA 9 ACCESIBILIDAD

El local es accesible desde el exterior desde la calle Ervedelo. Una vez dentro del local, el itinerario accesible que se proyecta cumplirá las siguientes condiciones:

Itinerario accesible

Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

- Desniveles	- Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o <i>ascensor accesible</i> . No se admiten escalones
- Espacio para giro	- Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos
- Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m. En zonas comunes de edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> se admite 1,10 m - Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección
- Puertas	- Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)
- Pavimento	- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación
- Pendiente	- La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$

No se considera parte de un *itinerario accesible* a las escaleras, rampas y pasillos mecánicos, a las puertas giratorias, a las barreras tipo tornillo y a aquellos elementos que no sean adecuados para personas con marcapasos u otros dispositivos médicos.

Servicios higiénicos accesibles

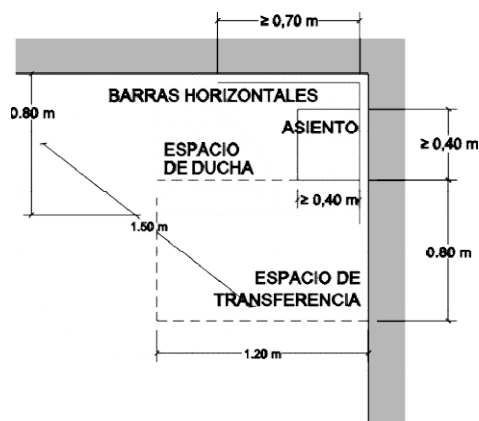
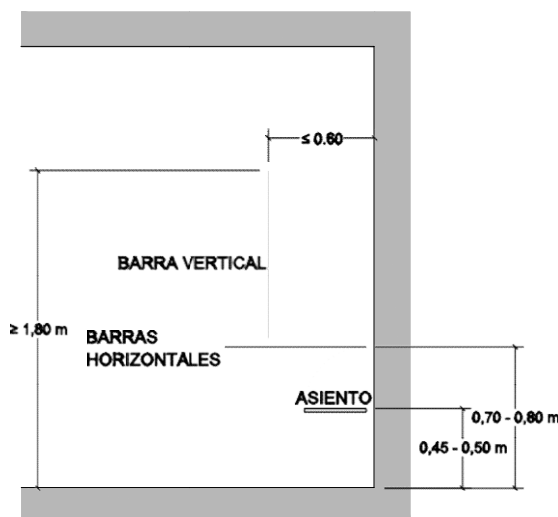
El gimnasio dispondrá de un aseo-vestuario para personas con discapacidad. Estará dotado de inodoro, lavabo y ducha y cumplirá todas las características que se indican a continuación:

- | | |
|-------------------------|--|
| - Aseo accesible | <ul style="list-style-type: none"> - Está comunicado con un <i>itinerario accesible</i> - Espacio para giro de diámetro $\varnothing$ 1,50 m libre de obstáculos - Puertas que cumplen las condiciones del <i>itinerario accesible</i>: son abatibles hacia el exterior o correderas - Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno |
|-------------------------|--|
-
- | | |
|---|---|
| - Aparatos sanitarios accesibles | |
| - Lavabo | <ul style="list-style-type: none"> - Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal - Altura de la cara superior $\leq$ 85 cm |
| - Inodoro | <ul style="list-style-type: none"> - Espacio de transferencia lateral de anchura $\geq$ 80 cm y $\geq$ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En <i>uso público</i>, espacio de transferencia a ambos lados - Altura del asiento entre 45 – 50 cm |
| - Ducha | <ul style="list-style-type: none"> - Espacio de transferencia lateral del asiento mayor o igual a 80 cm a cada lado - Suelo enrasado con pendiente de evacuación $\leq$ 2% |
| - Urinario | <ul style="list-style-type: none"> - Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30 - 40 cm al menos en una unidad |

Barras de apoyo

- Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm.
- Separadas del paramento 45-55 mm
- Fijación y soporte, soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección
- Barras horizontales:
 - Se sitúan a una altura entre 70-75cm
 - De longitud $\geq$ 70 cm
 - Son abatibles las del lado de la transferencia
- En inodoros: Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65-70cm

Alzado y planta de la ducha accesible



Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de recepción incluirá al menos un *punto de atención accesible*. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un *punto de llamada accesible* para recibir asistencia.

Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán *mecanismos accesibles*. Cumplirán las siguientes condiciones:

- Estarán situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón será de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma serán de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tendrán contraste cromático respecto del entorno.
- No se admiten interruptores de giro y palanca.
- No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

Altura de extintores

Aunque no se incluyen en la lista de elementos que deben ser mecanismos accesibles, para facilitar el alcance de los extintores a cualquier usuario en situación de emergencia, éstos deberían situarse en las franjas de altura establecidas para mecanismos accesibles (altura comprendida entre 80 y 120 cm).

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, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Las entradas al local accesibles, los itinerarios accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

3.2.- DOCUMENTO BASICO SI. CONDICIONES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

3.2.1.- SI 1 PROPAGACION INTERIOR

Compartimentación en sectores de incendio

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo. La resistencia al fuego de los elementos separadores (paredes y techos) del local, destinado a GIMNASIO, cumplirá las condiciones siguientes:

Uso Planta sobre rasante con altura de evacuación inferior a 15 metros

Pública
concurcencia EI 120

El local constituye un único sector de incendios respecto del resto del edificio en que se encuentra ubicado no superando los 2.500 m² máximos por sector.

Locales y zonas de riesgo especial

No existirá en el local ninguna dependencia que tenga que considerarse sector de riesgo especial.

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

Los elementos constructivos del local cumplirán las condiciones de reacción al fuego que se establecen a continuación:

<u>Situación del elemento</u>	<u>Revestimientos</u>	
	<u>De techos y paredes</u>	<u>De suelos</u>
Zonas ocupables	C-s2,d0	EFL
Aparcamientos	A2-s1,d0	A2FL-s1
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3,d0	BFL-s2

Continuidad de la compartimentación de incendios en los espacios ocultos

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tendrán continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma *resistencia al fuego*, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para *mantenimiento*.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantendrá en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

3.2.2.- SI 2 PROPAGACION EXTERIOR

Medianerías y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio y de otro establecimiento cumplen en la actualidad la resistencia mínima EI 120 en las distancias mínimas exigidas.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos *sectores de incendio*, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una *escalera protegida* o *pasillo protegido* desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 estarán separados la distancia “d” en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo “α” formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo “α”, la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal. Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia “d” hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

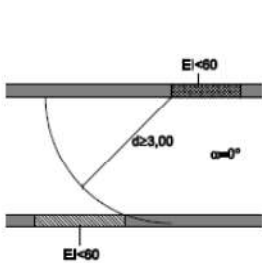


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

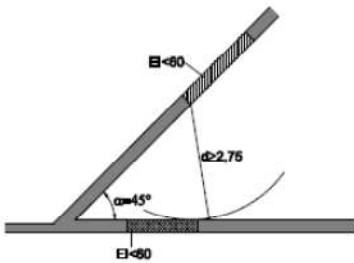


Figura 1.2. Fachadas a 45°

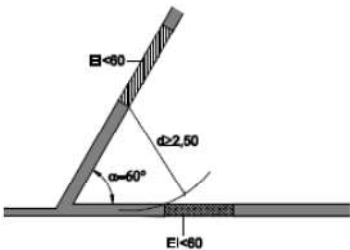


Figura 1.3. Fachadas a 60°

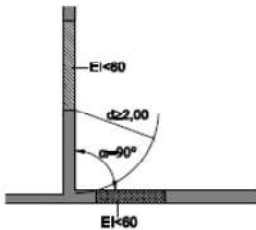


Figura 1.4. Fachadas a 90°

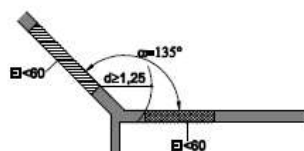


Figura 1.5. Fachadas a 135°

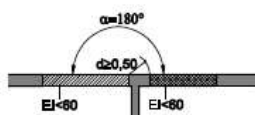


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos *sectores de incendio*, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una *escalera protegida* o hacia un *pasillo protegido* desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8).

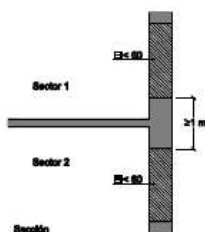


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

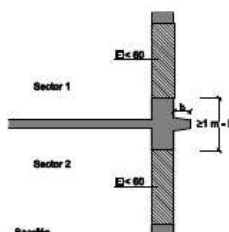


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

La clase de *reacción al fuego* de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando ésta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

Se cumplen las condiciones de sectorización por fachada en la fachada principal y en la fachada posterior, asegurando el grado de compartimentación del sector EI60 minutos y las distancias mínimas exigidas. Se ha justificado en el plano de "cumplimiento del DB-SI" que se adjunta.

3.2.3.- SI 3 EVACUACION DE OCUPANTES

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 del CT en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc.

En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Las ocupaciones teóricas resultantes son:

- Zona de gimnasio con aparatos = 1 persona/ 5 m²
- Zona de gimnasio sin aparatos = 1 persona/ 1,5 m²
- Zona de gimnasio con plazas delimitadas para el entrenamiento = 1 persona/plaza delimitada
- Zonas de vestuarios = 1 persona / 2 m²
- Zonas administrativas = 1 persona / 10 m²
- Vestíbulos = 1 persona / 2 m²

Las zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento como salas de maquinas, cuartos de limpieza, etc.... se consideran con ocupación nula.

PLANTA	USO	SUPERFICIE ÚTIL	Densidad ocupación (personas/m2)	Ocupación
-	Sala de entrenamiento con aparatos y material deportivo	120	5	25 (hay capacidad real para 35 personas)
	Vestuarios zona lavabos (descontando cabinas de ducha e inodoro)	23,50	2	12
	Vestuario adaptado	6,71		1
-				48

Origen de evacuación

Es todo punto ocupable de un edificio, exceptuando los del interior de las viviendas y los de todo recinto o conjunto de ellos comunicados entre sí, en los que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona/5 m² y cuya superficie total no exceda de 50 m², como pueden ser las habitaciones de hotel, residencia u hospital, los despachos de oficinas, etc.

Los puntos ocupables de todos los locales de riesgo especial y los de las zonas de ocupación nula cuya superficie exceda de 50 m², se consideran origen de evacuación y deben cumplir los límites que se establecen para la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de dichos espacios, cuando se trate de zonas de riesgo especial, y, en todo caso, hasta las salidas de planta, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio o el número de ocupantes.

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Dado que el local no cuenta con recorridos de evacuación superiores a 25 metros ni ocupación superior a 100 personas, tan sólo precisa disponer de una salida de planta. La salida de planta la constituye el acceso principal al local desde la calle Ervedelo.

Se adjunta plano de ocupación y recorridos donde se ha representado la ocupación teórica de cada dependencia y los distintos recorridos de evacuación hasta la puerta de acceso al local desde la calle.

Dimensionado de los medios de evacuación

Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable. El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo siguiente:

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200 \geq 0,80 \text{ m}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}$
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3,d0
Escaleras no protegidas: para evacuación descendente para evacuación ascendente	$A \geq P / 160$ $A \geq P / (160-10h)$ La anchura mínima es: - 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como

	máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma. - 1,20 m en uso Docente, en zonas de escolarización infantil y en centros de enseñanza primaria, así como en zonas de público de uso Pública Concurrencia y Comercial. - en uso Hospitalario, 1,40 m en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros iguales o mayores que 90º y 1,20 m en otras zonas. - 1,00 en el resto de los casos.
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 AS$
En zonas al aire libre: Pasos, pasillos y rampas Escaleras	$A \geq P / 600 \geq 1,00 \text{ m}$ $A \geq P / 480 \geq 1,00 \text{ m}$

Siendo:

- A = Anchura del elemento, [m]
- AS = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]
- h = Altura de evacuación ascendente, [m]
- P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.
- E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;
- S = Superficie útil del recinto de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas. (Incluye la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias).

La puerta de acceso al local, de 144 cm de anchura, cuenta con una capacidad de evacuación para: $1,44 \text{ m} \times 200 \text{ personas/m} = 288 \text{ personas}$, mayor a la ocupación teórica del local (30 personas).

Anchura libre de puertas según DB SI y DB SUA

El DB-SI establece condiciones desde el punto de vista de la evacuación y el DB-SUA desde el punto de vista de la accesibilidad. Cuando se trata de un elemento de evacuación que está situado en un itinerario accesible hay que cumplir las condiciones de ambos DB. Es decir, que prevalecen las que sean más exigentes. No obstante, en lo relativo a la anchura de paso mínima de las puertas puede aplicarse en el DB-SI el mismo criterio que en el DB-SUA, es decir, que en el ángulo de máxima apertura se admite que la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta sea $\geq 0,78 \text{ m}$.

Anchura de puertas de cabinas de aseos

Las puertas de las cabinas de aseos no precisan cumplir la anchura mínima de 0,80 m exigible a las puertas conforme a este apartado, excepto cuando deba ser accesible (ver definición de servicios higiénicos accesibles en DB SUA, Anejo A).

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien,
- prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 14 Kg. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

Las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que cumplan las condiciones indicadas en el párrafo anterior.

Señalización de los medios de evacuación

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

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse 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 y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) 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.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir 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.

Control del humo de incendio

No le es de aplicación.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Las personas de movilidad reducida evacuarán el local por la puerta de acceso al mismo.

3.2.4.- SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

La actividad dispondrá de una instalación de protección contra incendios formada por 2 extintores manuales, uno de polvo seco polivalente 21A-113B de 6 kg y otro de CO₂ de eficacia 89B..

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán 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.

Los equipos, sistemas y componentes que conforman las instalaciones de protección activa contra incendios deberán cumplir las condiciones y los requisitos que se establecen en las normas de la Unión Europea, en la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria y sus normas de desarrollo, así como en este reglamento y sus anexos.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, dispondrán de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Extintores portátiles

1. El extintor de incendio es un equipo que contiene un agente extintor, que puede proyectarse y dirigirse sobre un fuego, por la acción de una presión interna. Esta presión puede producirse por una compresión previa permanente o mediante la liberación de un gas auxiliar. En función de la carga, los extintores se clasifican de la siguiente forma:
 - a) Extintor portátil: diseñado para que puedan ser llevados y utilizados a mano, teniendo en condiciones de funcionamiento una masa igual o inferior a 20 kg.
 - b) Extintor móvil: diseñado para ser transportado y accionado a mano, está montado sobre ruedas y tiene una masa total de más de 20 kg.
2. Los extintores de incendio, sus características y especificaciones serán conformes a las exigidas en el Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
3. Los extintores de incendio portátiles necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser certificados, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2 de este reglamento, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE-EN 3-7 y UNE-EN 3-10. Los extintores móviles deberán cumplir lo dispuesto en la norma UNE-EN 1866-1.
4. 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, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm. y 120 cm. sobre el suelo. Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.
5. Los agentes extintores deben ser adecuados para cada una de las clases de fuego normalizadas, según la norma UNE-EN 2:
 - a) Clase A: Fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combinación se realiza normalmente con la formación de brasas.
 - b) Clase B: Fuegos de líquidos o de sólidos licuables.
 - c) Clase C: Fuegos de gases.
 - d) Clase D: Fuegos de metales.
 - e) Clase F: Fuegos derivados de la utilización de ingredientes para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales) en los aparatos de cocina.

6. Los extintores de incendio estarán señalizados conforme indica el anexo I, sección 2ª, del presente reglamento. En el caso de que el extintor esté situado dentro de un armario, la señalización se colocará inmediatamente junto al armario, y no sobre la superficie del mismo, de manera que sea visible y aclare la situación del extintor.

Cumpliendo con lo establecido en el DB-SI del Código Técnico de la Edificación, el local dispondrá de 2 extintores manuales portátiles, 1 de polvo seco polivalente de eficacia mínima 21A-113B y 1 de CO2 junto al cuadro eléctrico.

Se dispondrá de extintores en número suficiente para que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m. Su grado de eficacia será 21A-113B, como mínimo. Los extintores de polvo dispondrán de las siguientes características:

- Extintores de polvo seco (ABC)
- Agente extintor básico: Polvo químico seco polivalente.
- Composición básica: Fosfato de amonio.
- No hiela. Produce una nube amarilla.
- Capacidad: 6 Kgs

Alumbrado de emergencia

El local contará con una instalación de alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministrará la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Tal y como se ha indicado con anterioridad, se va a proceder a revisar la instalación existente y a potenciar los equipos que sean necesarios.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a. todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- b. todo recorrido de evacuación.
- c. los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- d. los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1.
- e. los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- f. los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- g. las señales de seguridad.

Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - i) en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - ii) en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - iii) en cualquier otro cambio de nivel;
 - iv) en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, etc....) se señalizarán 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, deben cumplir 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.

3.2.5.- SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Condiciones de aproximación y entorno

No le es de aplicación ya que ningún punto del local cuenta con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros.

3.2.6.- SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La resistencia al fuego de la estructura (forjados, pilares, etc....) cumplirá el valor mínimo EI 120 en todo el sector de incendios del local.

3.3.- DOCUMENTO BASICO HS. CONDICIONES DE SALUBRIDAD.

3.3.1.- HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

3.3.2.- HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

El gimnasio dispondrá de un cuarto de limpieza con un recipiente para depositar los residuos generados durante el ejercicio de la actividad. Diariamente, su contenido será depositado en el cuarto de residuos existente en el edificio.

3.3.3.- HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Para dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) la actividad deportiva dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en las distintas zonas dependiendo de su uso, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

La categoría del aire interior (IDA), según las dependencias, ha de ser, como mínimo, la siguiente: IDA 3 en gimnasio (aire de calidad media)= 8 (dm³/s)/persona= 28,8 (m³/h)/persona. El caudal de renovación por dependencias será el siguiente:

PLANTA	USO	Ocupación	Caudal RITE (m ³ /h)/persona	Caudal RITE (m ³ /h)/dependencia
	Sala de entrenamiento	35	28,8	1.008
				1.008

Dado que el caudal de renovación de aire de renovación no excede de 1.008 m³/h (0,28 m³/s), de acuerdo a la IT 1.2.4.5.2 modificada en el nuevo RITE 2021 no se precisa la recuperación de calor del aire de extracción.

Para la renovación del aire de los vestuarios se dispondrá de un extractor de aire, marca VORTICE LINEO modelo LINEO 200/8M de las siguientes características técnicas:

Caudal = 1.000 m³/h

Consumo eléctrico = 200W

La salida del extractor de la zona de vestuarios evacuará el aire por medio de rejilla existente situada en la fachada posterior. Expulsará un caudal de 1.000 m³/h y cumplirá las distancias establecidas en las Ordenanzas Municipales de Ourense.

Para la renovación del aire de la sala de entrenamiento se dispondrá de un extractor de aire, marca VORTICE LATAM, modelo LINEO 250 QUIET de las siguientes características técnicas:

Caudal = 1.500 m³/h

Consumo eléctrico = 150W

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la siguiente tabla:

Tabla 7.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
Aberturas	Limpieza	1 año
Aspiradores híbridos, mecánicos, y extractores	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
Filtros	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

3.3.4.- HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

3.3.4.1.- Criterios de diseño y descripción de la instalación

En cuanto a las necesidades hídricas hay que decir que se trata de un local dotado ya de acometida de agua fría.

Se debe ampliar la derivación porque el diámetro existente es de 15mm. Ha de ampliarse a 25mm.

Calidad del agua

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano quedando garantizado por la Compañía Suministradora de la localidad.

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

- para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- deben ser resistentes a la corrosión interior;
- deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

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

Protección contra retornos

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

- después de los contadores;

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

La instalación de suministro de agua no podrá conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

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

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Mantenimiento

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

Señalización

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

Ahorro de agua

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua. Entre los dispositivos que pueden instalarse con este fin se encuentran:

- aireadores, dispositivos termoestáticos, sensores infrarrojos, pulsador temporizado, etc. en grifos;
- llaves de regulación antes de los puntos de consumo;
- cisternas de media descarga, de descarga interrumpible;
- etc.

Instalación particular de la edificación

La instalación particular del local estará compuesta de los elementos siguientes:

- una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
- derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
- ramales de enlace;
- puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

Instalación de agua caliente sanitaria (ACS)

Para la dotación de ACS se proyecta la instalación de 1 bomba de calor aerotérmica, marca ARISTON, modelo NUOS PLUS S2 250, de 250 litros de las siguientes características técnicas:

Bomba de calor de suelo compacta para agua caliente sanitaria

- / Rango de trabajo en modo bomba de calor con temperatura del aire entre -10 y 42 °C.
- / Gas ecológico R290.
- / Conectividad Wi-Fi integrada a través de la app Ariston Net.
- / Conexión BusBridgeNet (compatible con SensysHD) para integración en sistemas y control remoto a través de la app Ariston Net.
- / Calderín de acero vitrificado al titanio.
- / Resistencia integrada de apoyo programable.
- / Doble ánodo, uno activo PROTECH que no necesita mantenimiento y uno de magnesio.
- / Nuevo display HMI con botones táctiles
- / Funciones: GREEN, I-MEMORY, COMFORT, BOOST, FAST, programación semanal, fotovoltaica, antilegionela, vacaciones.
- / Instalación suelo vertical.

Las Bombas de Calor BC ACS son capaces de proporcionar calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria. Representan una innovación eficiente y sostenible al aprovechar la energía renovable del medio ambiente. Las bombas de calor de ACS se han presentado como una solución económica y ecológica a lo largo de los años.

Se dispondrá de una válvula termostática para la regulación de la temperatura de salida hacia los puntos de agua caliente. En el diseño de la instalación se aplicarán condiciones análogas a la de la red de agua fría.

La red de distribución de agua caliente estará dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m. La red de retorno discurrirá paralelamente a la de impulsión.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;
- en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.
- El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Condiciones generales de la instalación de suministro de agua

- La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.
- La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.
- No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.
- En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.
- Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.
- En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del

aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

Separaciones respecto de otras instalaciones

- El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo.
- Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.
- Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.
- Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

Señalización

- Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.
- Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

Ahorro de agua

- Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.
- Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

Dimensionado

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

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm								
	Armario					Cámara			
	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800

Dimensionado de los tramos

- El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.
- El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:
 - a) el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
 - b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
 - c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
 - d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Comprobación de la presión

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

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

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Dimensionado de las redes de retorno de ACS

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

- considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

Tabla 4.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado

Diámetro nominal de la tubería	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1.100
1 1/2	1.800
2	2.800

Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

Cálculo de dilatadores

En los materiales metálicos se podrá aplicar lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

Dimensionado de los contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

3.3.4.2.- Bases de cálculo

Normativa

Para la redacción del Proyecto se ha contemplado la normativa vigente:

- Código Técnico de la Edificación. (HS 4)
- Normas UNE.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E.) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.E.).
- Normativa tratamiento antilegionella.
- Normas Municipales y Autonómicas.

Presión hidráulica

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

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

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

Dimensionamiento de conducciones

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	Caudal instantáneo mínimo de ACS
	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Lavadero	0,20	0,10
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

La tabla 2.1 recoge los caudales mínimos admisibles, por lo que pueden emplearse caudales mayores de diseño si se considera oportuno.

En el dimensionado, deberán tenerse en cuenta los coeficientes de simultaneidad.

Distribución individual de agua potable

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Vertedero	¾	20

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

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
< 50 kW	½	12

Para la red de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

Distribución general de agua potable

El local cuenta con una acometida de agua sanitaria estimada en 15 mm. La tubería parte del cuarto de centralización de agua del edificio. SE HACE PRECISO AUMENTAR LA DERIVACION A 25 mm.

Materiales de la instalación

Se han seleccionado los materiales de la instalación considerando:

- la calidad y composición del agua a transportar y almacenar.
- la incompatibilidad de materiales entre sí y con el agua.
- la adaptación a las condiciones generales del edificio en cuanto a su uso y construcción.

El material elegido para las tuberías de alimentación es multicapa. Se adjunta plano de fontanería con los diámetros de todas las tuberías.

Clasificación de la instalación

El suministro se clasifica de acuerdo al CTE sobre Instalaciones Interiores para suministro de agua en función del caudal instalado. Se entiende por caudal instalado, la suma de los caudales instantáneos mínimos correspondientes a la totalidad de los aparatos instalados en el edificio.

3.3.4.3.- Cálculos.

3.3.4.3.1.- Cálculo de la red de agua fría y caliente.

Se han dimensionado en base a los caudales unitarios y punta resultantes, con aplicación del coeficiente de simultaneidad definido a continuación y según las características de uso del edificio, con una velocidad de circulación no superior a 2 m/seg.

$$C_s = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

donde n es el número de aparatos sanitarios conectados a la red de distribución de agua y donde C_s no puede ser inferior a 0.2

Vestuarios- aseos

Cálculo agua fría

Dotado de 3 lavabos, 3 inodoros , 1 urinario, 4 duchas y 1 grifo en el cuarto de limpieza

Lavabo = 0,10 l/s

Inodoro = 0,10 l/s

Ducha = 0,20 l/s

Q total = 1,80 l/s

nº grifos = 12

$K = 1 / \sqrt{12-1} = 0,30$

Q = 0,54 l/s

CÁLCULO DE LOS DIÁMETROS DE LA RED

Para realizar el cálculo de diámetros fijaremos como parámetros las velocidades máximas en las distintas zonas de la Instalación, siendo éstas las siguientes:

- Velocidad máxima en Acometida = 1.50 m/s
- Velocidad máxima en Alimentación = 1.50 m/s
- Velocidad máxima en Suministros = 1.50 m/s

Conocido el caudal de cada tramo y con las velocidades máximas calcularemos la sección necesaria:

$$S = \frac{Q \text{ (l/s)} \cdot 1000}{V \text{ (m/s)}} \text{ mm}^2 \quad D = \sqrt{\frac{4 \cdot S / \pi}{\text{mm}}}$$

Conocido el diámetro, al elegir uno comercial, volvemos a calcular la velocidad real del tramo:

$$V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2} \text{ m/s}$$

A continuación, con la velocidad definitiva y el diámetro comercial elegido anteriormente, calcularemos las pérdidas de carga unitarias aplicando la fórmula de FLAMANT, cuya expresión es :

$$J \text{ (mca)} = F \cdot V^{1.75} \text{ (m/s)} \cdot D^{-1.25} \text{ (m)}$$

Siendo F un factor dependiente del tipo de tubería que se emplee en cada tramo, cuyos valores son de 0,00070 para tuberías rugosas y de 0,00056 en tuberías lisas.

De esta forma vamos calculando cada tramo de la Instalación con sus diámetros, velocidades, pérdidas de carga y presiones en cada punto de la misma y, comprobando, a su vez, que los resultados obtenidos sean admisibles para también determinar la presión más desfavorable y, en su caso, realizar el cálculo del grupo de presión.

3.3.5.- HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

El local existente cuenta con instalación de saneamiento a la que se proyecta conectar los aseos y vestuarios que se proyectan para la implantación de la nueva actividad. SE REVISARÁ LA INSTALACIÓN EXISTENTE UNA VEZ REALIZADAS LAS DEMOLICIONES PARA VERIFICAR EL ESTADO DE LA RED Y EL DISEÑO QUE HICIERON. SE RESERVA UNA PARTIDA EN EL PRESUPUESTO PARA ESTA ACTUACIÓN YA QUE NO ES POSIBLE SABER CÓMO ESTÁ EJECUTADA.

La nueva instalación que se proyecta cumplirá con lo establecido en el Código Técnico de la Edificación.

Se ha utilizado el método de adjudicación de un número de Unidades de Desagüe a cada aparato sanitario y se considera la aplicación del criterio de simultaneidad estimando el que su uso es público en este caso.

Los diámetros utilizados responden a una seriación teórica que puede ser válida de forma aproximada para todos los posibles materiales a instalar.

Dimensionamiento de la red de evacuación de aguas residuales

Para el dimensionado de la red de saneamiento tendremos en cuenta los caudales establecidos en el HS-5. El caudal asignado a cada uno de los aparatos a efectos de cálculo se da a continuación en unidades de descarga (UD) para el sistema:

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

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

Los diámetros indicados en la tabla se pueden considerar válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 metros.

El diámetro de las conducciones se ha elegido de forma que nunca es inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Tabla 4.2 UDs de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Botes sifónicos o sifones individuales

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

Los botes sifónicos se han elegido en función del número y tamaño de las entradas y con una altura mínima recomendada de 50 cm para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores

Se ha utilizado la siguiente Tabla para el dimensionamiento de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1 150	1 680	200

Debido a que en algunos casos la distancia del sifón individual a la bajante es mayor de 1,5 m se ha optado en la mayoría de los casos (ver planos) la utilización de sifones de 50 mm en vez de 40 mm

Red horizontal. Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se han dimensionado para funcionar a $\frac{1}{2}$ de sección, hasta un máximo de $\frac{3}{4}$ de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. La pendiente será como mínimo del 2% para diámetros de colector de hasta 75 mm, para mantener una velocidad mínima de 0,6 m/s, así como no se rebasará el 4% de pendiente máxima.

Mediante la utilización de la Tabla 6, obtenemos el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente. En función de ello se han determinado los diámetros que figuran en el plano de saneamiento adjunto al proyecto.

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

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

5.710 8.300	6.920 10.000	8.290 12.000	315 350
----------------	-----------------	-----------------	------------

Accesorios

Arquetas

En la tabla siguiente se dan las dimensiones mínimas necesarias (longitud **L** y anchura **A** mínimas, profundidad **h** máxima) de cada arqueta según el diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

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

3.4.- DOCUMENTO BASICO HE. AHORRO DE ENERGIA.

3.4.0.- HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

No le es de aplicación.

3.4.1.- HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Caracterización de la exigencia

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

El local donde se proyecta implantar el gimnasio es existente. Debido a que se proyecta su insonorización completa, en todo el perímetro de su volumen, contará con una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima del municipio de Madrid, 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 condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

El gimnasio contará con una instalación de iluminación adecuada a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá con la instalación de una bomba aerotérmica de 300 litros antes descrita.

Se proyecta la renovación de la carpintería de fachada. Dado que Madrid capital se encuentra en zona climática C, el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica que constituye la carpintería metálica de la fachada no superará el valor límite (Klim) 0,82 W/m²K.

3.4.2.- HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación queda definida en la presente memoria.

3.4.3.- HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

El documento HE3 le es de aplicación al local objeto de proyecto porque se da un cambio de actividad en el local.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Valor de la eficiencia energética de la instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Siendo:

- P, la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W];
- S, la superficie iluminada [m²];
- E_m, la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 3.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEElim)

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias Salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
Aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
Habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
Estaciones de transporte ⁽⁶⁾	4,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾ Hostelería y restauración ⁽⁸⁾	6,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
Tiendas y pequeño comercio ⁽¹⁰⁾	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	8,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	10,0
	2,5

Potencia instalada en el local

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2 (Uso del local = otros).

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m2]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

Las luminarias que se proyectan en la zona de entrenamiento son las siguientes:

- 18 UDS PANTALLA LED RGB DE 36 W, en la sala de entrenamiento, con una potencia total de 648 W.
- 60ml de tira led perimetral en el perímetro de la sala de 19,2w ML. Total = 1.152 W

Potencia total = 1.800 W

$VEEI = (1800 \times 100) / (120 \times 500) = 3$ CUMPLE (menor a 4)

Sistemas de control y regulación

La instalación de iluminación del gimnasio dispondrá, para cada zona, de un *sistema de control y regulación*. El sistema cumplirá las siguientes condiciones:

a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

Las *zonas de uso esporádico* (aseos menos el adaptado) dispondrán de un control de encendido y apagado por *sistema de detección de presencia* temporizado o sistema de pulsador temporizado;

Con esta exigencia lo que se pretende es que no existan sistemas de iluminación que sólo se apaguen y enciendan desde cuadro, ya que éstos no dan la opción al usuario de encender o apagar por no tener acceso al cuadro eléctrico.

3.4.4.- HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

No le es de aplicación.

3.4.5.- HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

No le es de aplicación.

4.- INSTALACIONES

4.1.- ELECTRICIDAD

4.1.1.- Descripción de la instalación

La instalación eléctrica existente se renueva por completo. La instalación que se proyecta cumple lo establecido para locales de pública concurrencia en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones interiores serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal como se indica en la ITC-BT 20.

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, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 3% de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

La instrucción ITC BT 019, según la cual las intensidades máximas admisibles en servicio permanente para conductores al aire, y a una temperatura ambiente de 40°C son las señaladas en la Tablas 1 de esta instrucción para distintos métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cables. Para otras temperaturas, métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cable, así como para conductores enterrados se consultará la norma UNE 20.460-5-523.

Los diferentes sistemas de instalación de las instalaciones interiores o receptoras, que se describen en la Instrucción ITC-BT 20, deberán tener en consideración los principios fundamentales de la norma UNE 20.460-5-52. La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizará escogiendo, en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la citada norma.

Protección contra sobreintensidades: Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades 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 sobreintensidades previsibles. 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, resumiendo los diferentes casos en la tabla 1 de la ITC-BT 22.

Protección contra sobretensiones: La Instrucción ITC-BT 23 trata de la protección de las instalaciones eléctricas interiores contra las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos en las mismas.

Protección contra los contactos directos e indirectos: La Instrucción ITC-BT 24 describe las medidas destinadas a asegurar la protección de las personas y animales domésticos contra los choques eléctricos.

En la protección contra los choques eléctricos se aplicarán las medidas apropiadas:

- para la protección contra los contactos directos y contra los contactos indirectos.
- para la protección contra contactos directos.
- para la protección contra contactos indirectos.

Protección contra contactos directos e indirectos: La protección contra los choques eléctricos para contactos directos e indirectos a la vez se realiza mediante la utilización de muy baja tensión de seguridad MBTS, que debe cumplir las siguientes condiciones:

- Tensión nominal en el campo I de acuerdo a la norma UNE 20.481 y la ITC-BT 36.

- Fuente de alimentación de seguridad para MBTS de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 20.460-4-41.
- Los circuitos de instalaciones para MBTS, cumplirán lo que se indica en la Norma UNE 20.460-4-41 y en la ITC-BT 36.

Protección contra contactos directos: Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que puedan derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Salvo indicación contraria, los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la norma UNE 20.460-4-41, que son habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Protección contra contactos indirectos

Esta protección se consigue mediante la aplicación de algunas de las medidas siguientes: (ITC BT 24, apartado 4)

- 1.- Protección por corte automático de la alimentación.
- 2.- Protección por empleo de equipos de la clase II o por aislamiento equivalente.
- 3.- Protección en los locales o emplazamientos no conductores.
- 4.- Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.
- 5.- Protección por separación eléctrica.

Cálculo de secciones y c.d.t.

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, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 3% de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

La instrucción ITC BT 019, según la cual las intensidades máximas admisibles en servicio permanente para conductores al aire, y a una temperatura ambiente de 40°C son las señaladas en la Tablas 1 de esta instrucción para distintos métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cables. Para otras temperaturas, métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cable, así como para conductores enterrados se consultará la norma UNE 20.460-5-523.

Identificación de conductores

Los conductores de la instalación serán 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.

Conductores de protección

Se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-54 en su apartado 543. Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada por la siguiente Tabla, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los valores de esta tabla sólo son válidos cuando los conductores de protección están constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación en mm ²	Secciones mínimas de los conductores de protección en mm ²
$S \leq 16$	$S(*)$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

(*) Con un mínimo de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no forman parte de la canalización y no tienen una protección mecánica.

En caso de que sean de distinto material la sección se determinará de forma que presente una conductividad equivalente a la que resulta de aplicar la tabla anterior.

Para el cálculo de estos circuitos, se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Conductor: Cobre (Cu)
- Tensión de servicio: 400/230 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Caída de tensión: 3% Alumb. 5% Fuerza.

Fórmulas a utilizar:

Circuito Monofásico:

- $P = V \times I \times \cos \varphi$
- $I = P / (V \times \cos \varphi)$
- $D = I / S$
- $c.d.t. = (2 \times I \times \cos \varphi \times L) / (K \times S)$

Circuito Trifásico:

- $P = V \times I \times \sqrt{3} \times \cos \varphi$
- $I = P / (V \times \sqrt{3} \times \cos \varphi)$
- $c.d.t. = (\sqrt{3} \times I \times \cos \varphi \times L) / (K \times S)$

de donde:

- P = Potencia en W.
- V = Tensión de servicio en V.
- I = Intensidad de corriente en A.
- D = Densidad de corriente en A/mm².
- K = Conductividad del conductor Cu = 56.
- L = Longitud de la línea en m.
- S = Sección del conductor en mm².
- c.d.t. = Caída de tensión en V.
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia.

4.1.2.- Circuitos previstos.

Realizando un estudio previo de las necesidades existentes, así como futuras ampliaciones, quedan fijados los receptores que figuran en el esquema unifilar adjunto.

NOTA: En las lámparas fluorescentes la potencia en W. se multiplicará por 1,8 veces para obtener VA., según la instrucción ITC-BT 44, apartado 3.1.

Según la ITC-BT-47 apartado 3.1: 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. En los motores de rotor devanado, los conductores que conectan el rotor con el dispositivo de arranque -conductores secundarios- deben estar dimensionados, asimismo, para el 125% de la intensidad a plena carga del rotor. Si el motor es para servicio intermitente, los conductores secundarios pueden ser de menor sección según el tiempo de funcionamiento continuado, pero en ningún caso tendrán una sección inferior a la que corresponde al 85% de la intensidad a plena carga en el rotor.

4.1.3.- Cálculo de la derivación individual.

Derivación individual al local

La derivación individual que se proyecta está formada por conductor trifásico de cobre, libre de halógenos, de aislamiento 0,6/1 kV, de (4x10+1x10) mm², con una longitud estimada de 25 metros hasta su conexión con Cuarto de la Centralización Eléctrica del Edificio.

Módulo de contadores

En el cuarto de centralización de contadores del edificio se dispondrá del cuadro de protección y medida directa para el local. El armario estará homologado con la empresa suministradora.

Cálculo de la derivación individual

La potencia máxima admisible que proporciona la derivación individual existente con el automático general de 4x40A con que cuenta es de:

$$P = (U \times I \times \sqrt{3}) = 400 \times 40 \times \sqrt{3} = 27.712 \text{ W}$$

FORMULAS DE CALCULO:

- $\Delta U_{III} = R \times P / U_1$ (CAIDA DE TENSION)
- $S = [c \times \rho_0 \times P \times L] / [\Delta U_{III} \times U_1]$ (SECCION DEL CONDUCTOR)
- $\rho_0 = \rho_{20} \times [1 + \alpha (\theta - 20)]$
- $T = T_0 + (T_{max} - T_0) \times (I / I_{max})^2$

- ΔU_{III} = Caída de tensión en trifásico
- R = Resistencia del conductor en corriente alterna
- P = Potencia activa prevista para la línea en vatios.
- U₁ = Tensión nominal de la línea = 400 V en trifásico
- S = Sección calculada con la caída de tensión máxima admisible en mm².
- c = Incremento de la resistencia en alterna. (Se puede tomar c = 1,02)
- ρ_0 = Resistividad del conductor a la temperatura de servicio prevista para el mismo ($\Omega \times \text{mm}^2/\text{m}$)
- T = Temperatura real estimada en el conductor.
- T_{max} = Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento.
- I = Intensidad prevista para el conductor
- I_{max} = Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación.
- α = Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en $^{\circ}\text{C}^{-1}$

- La temperatura de servicio máxima admisible del conductor para aislamiento de XLPE = 90 °C (Tabla 2, ITC-BT-07)
- Conductor de cobre RZ1 0,6/1 kV con aislamiento de XLPE

- Sección del conductor de partida para el cálculo = 10 mm²
- Intensidad máxima admisible para cada una de las fases (con aislamiento de XLPE) = 61 A (a 40 °C)(Tabla 12, ITC-BT-07)
- Intensidad de cálculo prevista = 40 A
- $\rho_{20} = 0,018 (\Omega \times \text{mm}^2/\text{m})$ (Para el cobre)
- $\alpha = 0,00392 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- La temperatura de servicio máxima admisible del conductor para aislamiento de XLPE = 90 °C (Tabla 2, ITC-BT-07)

Cálculo de la temperatura máxima prevista en servicio (para un interruptor de corte de 250 A)

$$T (\text{aislamiento XLPE}) = T_0 + (T_{\text{max}} - T_0) \times (I / I_{\text{max}})^2 = 40 + (90 - 40) \times (40 / 61)^2 = 61,5 \text{ } ^\circ\text{C} < 90 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Cálculo de la caída de tensión

Caída de tensión máxima = 1% (400 V) = 4 V (Apartado 3 de la ITC-BT 15)

- $\rho_{25} = \rho_{20} \times [1 + \alpha (\theta - 20)] = 0,018 \times [1 + 0,00392 (25 - 20)] = 0,0184$
- $\rho_{40} = \rho_{20} \times [1 + \alpha (\theta - 20)] = 0,018 \times [1 + 0,00392 (40 - 20)] = 0,0194$
- $\rho_{70} = \rho_{20} \times [1 + \alpha (\theta - 20)] = 0,018 \times [1 + 0,00392 (70 - 20)] = 0,0215$
- $\rho_{90} = \rho_{20} \times [1 + \alpha (\theta - 20)] = 0,018 \times [1 + 0,00392 (90 - 20)] = 0,0215$

Intensidad máxima admisible = 40A

Potencia máxima admisible = 27,7 KW

- $\Delta U_{III} (70 \text{ } ^\circ\text{C}) = [c \times \rho_{25} \times P \times L] / [S \times U_1] = [1,02 \times 0,0184 \times 27.712 \times 25] / [10 \times 400] = 3,25 \text{ V} < 4 \text{ V}.$

4.1.4.- Distribución.

Del cuadro general de protección partirán tantas líneas como circuitos se han representado en el esquema unifilar adjunto.

Los nuevos circuitos se realizarán con conductores de Cu tipo V-750, libre de halógenos, sobre bandejas vistas o bajo tubo en falso techo o sujetos al techo acústico, manteniendo las distancias con las tuberías de agua que exige la normativa vigente y que han quedado expuestas con anterioridad en la presente memoria. También se usarán mangueras de 1000 V.

4.1.5.- Características de las canalizaciones.

Los tubos que se emplearán en la instalación serán de PVC libres de halógenos.

Características mínimas de los tubos, en función del tipo de instalación

1. Tubos en canalizaciones fijas en superficie : En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas en la tabla 1.

Tabla 1. Características mínimas para tubos en canalizaciones superficiales ordinarias fijas

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1 \text{ mm}$
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En la tabla 2 figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Tabla 2. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será, como mínimo igual a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.

2. Tubos en canalizaciones empotradas

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles y sus características mínimas se describen en la tabla 3 para tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra y en la tabla 4 para tubos empotrados embebidos en hormigón.

Tabla 3. Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción y canales protectoras de obra

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Las canalizaciones ordinarias precableadas destinadas a ser empotradas en ranuras realizadas en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos) serán flexibles o curvables y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas en la tabla 4.

Tabla 4. Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias embebidas en hormigón y para canalizaciones precableadas

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En la Tabla 5 figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Tabla 5. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	--
150	50	63	75	--	--
185	50	75	--	--	--
240	63	75	--	--	--

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 3 veces la sección ocupada por los conductores.

3. Tubos en canalizaciones enterradas

En las canalizaciones enterradas, los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4 y sus características mínimas serán, para las instalaciones ordinarias las indicadas en la tabla 8.

Tabla 8. Características mínimas para tubos en canalizaciones enterradas

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Protegido contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada
Notas: NA : No aplicable (*) Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal		

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en la norma UNE-EN 50.086 -2-4.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En la Tabla 9 figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Tabla 9. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	< 6	7	8	9	10
1,5	25	32	32	32	32
2,5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225
185	180	200	225	225	250
240	225	225	250	250	--

Para más de 10 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 4 veces la sección ocupada por los conductores.

4. Instalación y colocación de los tubos

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir lo indicado a continuación y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20.460-5-523 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Prescripciones generales

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 50.086 - 2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 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 destinadas 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 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN 60.998.
- Durante la instalación de los conductores para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien los bordes estarán convenientemente redondeados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se 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.
- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT-20.
- A fin de evitar los efectos del calor emitido por fuentes externas (distribuciones de agua caliente, aparatos y luminarias, procesos de fabricación, absorción del calor del medio circundante, etc.) las canalizaciones se protegerán utilizando los siguientes métodos eficaces:
 - Pantallas de protección calorífuga
 - Alejamiento suficiente de las fuentes de calor
 - Elección de la canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que se puedan producir
 - Modificación del material aislante a emplear

Cuando los tubos se coloquen en **montaje superficial** 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.
- En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Cuando los **tubos se coloquen empotrados**, se tendrán en cuenta, las recomendaciones de la tabla 8 y 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.

Tabla 1. Elección de las canalizaciones

Conductores y cables		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Conductores desnudos		-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados		-	-	+	*	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multipolares	+	+	+	+	+	+	0	+
	Unipolares	0	+	+	+	+	+	0	+
+ : Admitido									
- : No admitido									
0 : No aplicable o no utilizado en la práctica									
* : Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD									

Tabla 2. Situación de las canalizaciones

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	accesibles	+	+	+	+	+	+	-	0
	no accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+
+ :Admitido									

- : No admitido

0 : No aplicable o no utilizado en la práctica

(*) : No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida

4.1.6.- Características de los conductores.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre, aislados, libres de halógenos y cumplirán lo establecido en la ITC BT 020.

No habrá cambios de sección en los cables a lo largo de todo su recorrido entre equipos de protección y/o mecanismos o luces, salvo que se indique lo contrario.

La sección de los conductores serán las indicadas en el apartado 4º CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES, adecuadas a las intensidades de consumo de los receptores y a la c.d.t. máxima permitida del 3% y 5% siendo la sección mínima considerada de 1,5 mm².

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.

4.1.7.- Red de Tierras.

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

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 de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Se comprobará que la tierra existente en el cuarto de centralización eléctrica del edificio es suficiente para la nueva instalación que se proyecta para el gimnasio y que la LGA cuenta con suficiente potencia.

4.1.8. Prescripciones generales de los locales húmedos y de la instalación de alumbrado.

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Se entiende como receptor para alumbrado, el equipo o dispositivo que utiliza la energía eléctrica para la iluminación de espacios interiores o exteriores.

Luminarias

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 deben 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. La sección nominal total de los conductores de los que la luminaria² está suspendida será tal que la tracción máxima a la que estén sometidos los conductores sea inferior a 15 N/mm².

Cableado interno: La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V. Además los cables serán de características adecuadas a la utilización prevista, siendo capaces de soportar la temperatura a la que puedan estar sometidas.

Cableado externo: Cuando la luminaria tiene la conexión a la red en su interior, es necesario que el cableado externo que penetra en ella tenga el adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Puesta a tierra: 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. Se entiende como accesibles aquellas partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad definido en la ITC-BT-24.

Lámparas: Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (como por ejemplo neón) en el interior de las viviendas.

En el interior de locales comerciales y en el interior de edificios, se permitirá su instalación cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras, tal como se define en la ITC-BT-24.

Portalámparas: Deberán ser de alguno de los tipos, formas y dimensiones especificados en la norma UNE-EN 60.061 -2. Cuando en la misma instalación existan lámparas que han de ser alimentadas a distintas tensiones, se recomienda que los portalámparas respectivos sean diferentes entre sí, según el circuito al que deban ser conectados. Cuando se empleen portalámparas con contacto central, debe conectarse a éste el conductor de fase o polar, y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

CONDICIONES DE INSTALACIÓN DE LOS RECEPTORES PARA ALUMBRADO

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.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito. Se entiende como accesibles aquellas partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad definido en la ITC-BT-24.

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 aquéllos 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, y no se admitirá compensación en conjunto de un grupo de receptores en una instalación de régimen de carga variable, salvo que dispongan de un sistema de compensación automático con variación de su capacidad siguiendo el régimen de carga.

Para instalaciones que alimenten tubos luminosos de descarga con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 kV y 10 kV, se aplicará lo dispuesto en la UNE-EN 50.107. No obstante, se considerarán como instalaciones de baja tensión las destinadas a lámparas o tubos de descarga, cualquiera que sean las tensiones de funcionamiento de éstas, siempre que constituyan un conjunto o unidad con los transformadores de alimentación y demás elementos, no presenten al exterior más que conductores de conexión en baja tensión y dispongan de barreras o envolventes con

sistemas de enclavamiento adecuados, que impidan alcanzar partes interiores del conjunto sin que sea cortada automáticamente la tensión de alimentación al mismo.

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos indicados en la instrucción ITC-BT-24.

La instalación irá provista de un interruptor de corte omnipolar, situado en la parte de baja tensión. Queda prohibido colocar interruptor, conmutador, seccionador o cortacircuito en la parte de instalación comprendida entre las lámparas y su dispositivo de alimentación.

Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.

UTILIZACIÓN DE MUY BAJAS TENSIONES PARA ALUMBRADO

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.

INSTALACIONES EN LOCALES HÚMEDOS

“Locales o emplazamientos húmedos” son aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentánea o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas salinas o moho aún cuando no aparezcan gotas, ni el techo o paredes estén impregnados de agua. En estos locales o emplazamientos el material eléctrico cuando no se utilice muy bajas tensiones de seguridad, cumplirá con las siguientes condiciones:

1.1 Canalizaciones eléctricas

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1). Este requisito lo deberán cumplir las canalizaciones prefabricadas.

1.1.1 Instalación de conductores y cables aislados en el interior de tubos

Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750V y discurrirán por el interior de tubos:

- Empotrados: según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-21.
- En superficie: según lo especificado en la ITC-BT-21, pero que dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión 3.

1.1.2 Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes

Se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

1.1.3 Instalación de cables aislados y armados con alambres galvanizados sin tubo protector

Los conductores tendrán una tensión asignada de 0,6/1 kV y discurrirán por:

- En el interior de huecos de la construcción
- Fijados en superficie mediante dispositivos hidrófugos y aislantes.

1.2 Aparamenta

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparamenta utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

1.3 Receptores de alumbrado y aparatos portátiles de alumbrado

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0. Los aparatos de alumbrado portátiles serán de la Clase II, según la Instrucción ITC-BT-43.

INSTALACIONES EN LOCALES MOJADOS

“Locales o emplazamientos mojados” son aquellos en que los suelos, techos y paredes estén o puedan estar impregnados de humedad y donde se vean aparecer, aunque sólo sea temporalmente, lodo o gotas gruesas de agua debido a la condensación o bien estar cubiertos con vaho durante largos períodos.

Se considerarán como locales o emplazamientos mojados los lavaderos públicos, las fábricas de apresto, tintorerías, etc., así como las instalaciones a la intemperie.

En estos locales o emplazamientos se cumplirán, además de las condiciones para locales húmedos del apartado 1, las siguientes:

1.- Canalizaciones

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4. Las canalizaciones prefabricadas tendrán el mismo grado de protección IPX4.

1.1.- Instalación de conductores y cables aislados en el interior de tubos

Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de tubos:

- Empotrados: según lo especificado en la ITC-BT-21.
- En superficie: según lo especificado en la ITC-BT-21, pero que dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión 4.

1.2.- Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes

Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de canales que se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

2.- Aparamenta

Se instalarán los aparatos de mando y protección y tomas de corriente fuera de estos locales. Cuando esto no se pueda cumplir, los citados aparatos serán, del tipo protegido contra las proyecciones de agua, IPX4, o bien se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen un grado de protección equivalente.

3.- Dispositivos de protección

De acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-22, se instalará, en cualquier caso, un dispositivo de protección en el origen de cada circuito derivado de otro que penetre en el local mojado.

4.- Aparatos móviles o portátiles

Queda prohibido en estos locales la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de muy bajas tensiones de seguridad, MBTS según la Instrucción ITC-BT-36.

5.- Receptores de alumbrado

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra las proyecciones de agua, IPX4. No serán de clase 0.

LOCALES QUE CONTENGAN UNA BAÑERA O UNA DUCHA

Para realizar la ejecución de este tipo de instalaciones se debe proceder a una clasificación por volúmenes de la instalación para determinar el grado de protección y los materiales que debe haber en cada zona de la misma.

Cuando se utiliza MBTS, cualquiera que sea su tensión asignada, la protección contra contactos directos debe estar proporcionada por:

- barreras o envolventes con un grado de protección mínimo IP2X o IPXXB, según UNE 20.324 o
- aislamiento capaz de soportar una tensión de ensayo de 500 V en valor eficaz en alterna durante 1 minuto.

Una conexión equipotencial local suplementaria debe unir el conductor de protección asociado con las partes conductoras accesibles de los equipos de clase I en los volúmenes 1, 2 y 3, incluidas las tomas de corriente y las siguientes partes conductoras externas de los volúmenes 0, 1, 2 y 3:

- Canalizaciones metálicas de los servicios de suministro y desagües (por ejemplo agua, gas);
- Canalizaciones metálicas de calefacciones centralizadas y sistemas de aire acondicionado;
- Partes metálicas accesibles de la estructura del edificio. Los marcos metálicos de puertas, ventanas y similares no se consideran partes externas accesibles, a no ser que estén conectadas a la estructura metálica del edificio.

Otras partes conductoras externas, por ejemplo partes que son susceptibles de transferir tensiones.

Estos requisitos no se aplican al volumen 3, en recintos en los que haya una cabina de ducha prefabricada con sus propios sistemas de drenaje, distintos de un cuarto de baño, por ejemplo un dormitorio.

Las bañeras y duchas metálicas deben considerarse partes conductoras externas susceptibles de transferir tensiones, a menos que se instalen de forma que queden aisladas de la estructura y de otras partes metálicas del edificio. Las bañeras y duchas metálicas pueden considerarse aisladas del edificio, si la resistencia de aislamiento entre el área de los baños y duchas y la estructura del edificio, medido de acuerdo con la norma UNE 20.460 -6- 61, anexo A, es de cómo mínimo 100 k .

Los falsos techos y las mamparas no se consideran barreras a los efectos de la separación de volúmenes.

Para las instalaciones en estos locales se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes:

Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal situado a 0,05 m por encima del suelo. En este caso:

- Si el difusor de la ducha puede desplazarse durante su uso, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m alrededor de la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o
- Si el difusor de la ducha es fijo, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 0,6 m alrededor del difusor.

Volumen 1

Está limitado por:

- El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo, y
- El plano vertical alrededor de la bañera o ducha y que incluye el espacio por debajo de los mismos, cuanto este espacio es accesible sin el uso de una herramienta; o
 - Para una ducha sin plato con un difusor que puede desplazarse durante su uso, el volumen 1 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2m desde la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o
 - Para una ducha sin plato y con un rociador fijo, el volumen 1 está delimitado por la superficie generatriz vertical situada a un radio de 0,6 m alrededor del rociador.

Volumen 2

Está limitado por:

- a) El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y
- b) El suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 2.

Volumen 3

Está limitado por:

- a) El plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 m; y
- b) El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 3.

El volumen 3 comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible sólo mediante el uso de una herramienta siempre que el cierre de dicho volumen garantice una protección como mínimo IPX4. Esta clasificación no es aplicable al espacio situado por debajo de las bañeras de hidromasaje y cabinas

La tabla siguiente indica los materiales, grado de protección, cableado y aparatos que pueden instalarse en cada volumen:

	Grado de Protección	Cableado	Mecanismos(2)	Otros aparatos fijos(3)
Volumen 0	IPX7	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen	No permitida	Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen
Volumen 1	IPX4 IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1	No permitida, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12V de valor eficaz en alterna o de 30V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.	Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4-41.

	agua durante la limpieza de los mismos(1).			
Volumen 2	IPX4 IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos(1)	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha.	No permitida, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2	Se permiten también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5 Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 -4-41.
Volumen 3	IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3.	Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460 -4-41.	Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460 -4-41.

(1): Los baños comunes comprenden los baños que se encuentran en escuelas, fábricas, centros deportivos, etc. e incluyen todos los utilizados por el público en general.

(2): Los cordones aislantes de interruptores de tirador están permitidos en los volúmenes 1 y 2, siempre que cumplan con los requisitos de la norma UNE-EN 60.669 -1.

(3): Los calefactores bajo suelo pueden instalarse bajo cualquier volumen siempre y cuando debajo de estos volúmenes estén cubiertos por una malla metálica puesta a tierra o por una cubierta metálica conectada a una conexión equipotencial local suplementaria según el apartado 2.2

4.1.9.- Cálculo de la intensidad de cortocircuito.

Cálculo de la ICC:

- Longitud de la línea = 25 metros
- Derivación de cobre de (4x10 + 1x10) mm² de sección, libre de halógenos, 0,6/1 kV, XLPE.
- Sección de los conductores de fase = 10 mm²
- Sección del conductor neutro = 10 mm²

- ρ = Resistividad del conductor a la temperatura de servicio prevista para el mismo ($\Omega \times \text{mm}^2/\text{m}$)
- $\rho_{20} = 0,018$ ($\Omega \times \text{mm}^2/\text{m}$) (Para el cobre)
- $\alpha = 0,00392$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$

Como generalmente se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red (impedancia del transformador, red de distribución y acometida) se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro. Se toma el defecto fase tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables. Esta consideración es válida cuando el Centro de Transformación, origen de la alimentación, está situado fuera del edificio o lugar del suministro afectado, en cuyo caso habría que considerar todas las impedancias.

Por tanto, se puede emplear la siguiente fórmula simplificada:

$I_{cc} = (0,8 \times U)/R$, donde:

- I_{cc} = intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado
- U = tensión de alimentación fase neutro (230 V)
- R = resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

Normalmente el valor de R deberá tener en cuenta la suma de las resistencias de los conductores entre la Caja General de Protección y el punto considerado en el que desea calcular el cortocircuito.

Para el cálculo de R se considerará que los conductores se encuentran a una temperatura de 20°C , para obtener así el valor máximo posible de I_{cc} .

$$R_{(DI)} = \rho \times L_{(DI)} / S_{(DI)} = 0,018 (\Omega \times \text{mm}^2/\text{m}) \times 25 \times 2 / 10 = 0,09 \Omega = 90 \text{ m} \Omega$$

$$I_{cc} = 0,8 \times U / R = 0,8 \times (230/0,09) = 2,05 \text{ kA}$$

Poder de corte de un magnetotérmico

El poder de corte de un magnetotérmico deberá ser mayor que la intensidad permanente de cortocircuito del punto "i" de la instalación donde vaya colocado (I_{pcci}), que se corresponde al cortocircuito tripolar simétrico ó fase tierra según sea trifásica ó monofásica la instalación a proteger. Como ya sabemos calcular dicha corriente de cortocircuito, también sabemos elegir el poder de corte de los magnetotérmicos, que deberá ser superior o igual al valor obtenido. Tan solo nos queda saber que al igual que sucede con la sección de los conductores, los poderes de corte de los magnetotérmicos están normalizados por la UNE-20.460:

Poder de corte en "KA" normalizados (UNE-20.460)									
3	4,5	6	10	22	25	35	50	70	100
Poder de corte del magnetotérmico $\geq I_{pcci}$									

El poder de corte del automático general ha de ser de 6 kA como mínimo.

4.2.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

Un ambiente interior viene definido fundamentalmente por la calidad del aire que se proporciona a los ocupantes de un espacio, por el clima que se crea en ese espacio, por el ambiente lumínico y acústico y por el entorno visual en el que se desarrollará la actividad. Buena parte de esos aspectos está directamente relacionado con el sistema de ventilación y de acondicionamiento del aire que se suministra a los locales. Ello hace que sea una de las instalaciones más importantes de un edificio. De su correcto diseño, montaje y funcionamiento dependerá que se obtengan ambientes interiores que puedan ser calificados por los ocupantes como de calidad. De las fases antes indicadas es la del diseño de la instalación la que mayor importancia reviste. Es en esta fase en la que se deben fijar las condiciones y asumir los supuestos en los que se basará el diseño de la instalación y que permitirán alcanzar los criterios de calidad escogidos.

4.2.1.- CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Para proyectar la instalación fijaremos unas condiciones interiores de temperatura y humedad, que nos vienen indicadas en varias normas, de acuerdo con el uso del local. El RITE, en su instrucción 02.2.1 hace referencia a la norma UNE EN ISO 7730, y la resume en la tabla siguiente, que fija las condiciones de las zonas ocupadas:

Estación	Temperatura interior ° C	Velocidad media aire m/s	Humedad relativa %
Verano	23 a 25	0,18 a 0,24	40 a 60
Invierno	20 a 23	0,15 a 0,20	40 a 60

La zona ocupada donde se aplica es el volumen comprendido entre:

- 10 cm sobre el suelo a 2 m de alto.
- 1 m de ventanas o 0,50 m de paredes sin ventanas.

No son zonas ocupadas:

- Zonas de tránsito
- Zonas cercanas a puertas.
- Zonas cercanas a aparatos productores de calor o rejillas de impulsión.

4.2.2.- CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Para fijar las condiciones exteriores de temperatura y humedad en proyectos de climatización, se utiliza la norma UNE 100-014-84, en las que se indican unas condiciones exteriores para cada provincia. Además de la zona se incluye otro factor que es el percentil.

Percentil 97% quiere decir que esta temperatura es correcta para el 97% de los días del año, tomado de una estadística de 20 años anteriores. Es decir la temperatura media del día será mayor.

Invierno: Estos valores se cumplen en el 97% de las horas de meses, de Diciembre a Febrero, para calefacciones. Es decir, se toma como temperatura exterior un valor que probablemente sólo se rebasará unos pocos días al año. En esos días la instalación resultará insuficiente, pero en el cálculo hay otros factores y coeficientes que pueden compensarlo.

Verano: Para las condiciones de verano se utiliza la norma UNE 100-001-85 (ver Anexo 1), tomando la columna de percentiles de:

- 1% para hospitales, clínicas, etc.
- 2,5% para edificios y espacios de especial consideración.
- 5% para cualquier otro espacio climatizado.

El percentil 5% quiere decir que esa temperatura sólo se rebasará el 5% de los días de verano. Por lo tanto, el percentil 1% es más seguro que el 5%.

Se proyecta una unidad de climatización centrífuga, marca Hitachi, modelo RASC-6HNPE (unidad exterior) de 14 kw en frío y 15 kw en calor. A esta unidad se le conectarán dos cassette de techo modelo RCI-2,5 FSN4 de 7 kw en frío y 8,5 kw en calor. La unidad exterior se instalará en el interior del local y evacuará el aire de condensación a través de rejilla instalada en la fachada principal del local. El caudal a expulsar por la unidad es de 3.600 m³/h y, por ello, la rejilla de expulsión cumplirá las distancias mínimas siguientes:

- * Altura mínima de 2,5 m por encima de la superficie transitable . Si el punto de evacuación del caudal está dotado de un deflector del flujo de aire este se orientará de forma que no reduzca la altura mencionada.
- * 2 m si ambos, punto de expulsión y hueco receptor, se encuentran en el mismo paramento.
- * 3,5 m siempre que el hueco receptor se encuentre por delante del punto de expulsión y orientado hacia éste.
- * 1,5 m en cualquier otra disposición.

UNIDADES INTERIORES CASSETTE

Aire Acondicionado Hitachi Unidad Interior VRF Cassete 4 vías RCI-2.5FSN4, 7.1 kW de potencia, 6106 frigorías, caudal 840 m³/h, 28 Db

Hitachi dispone de una amplia variedad de unidades interiores para VRF compatibles con todas sus unidades exteriores VRF. La gama de cassettes cuenta con 8 modelos diferentes por su potencia, cuyas potencias varían si se combinan con las unidades exteriores VRF SET FREE y VRF IVX.

Los cassettes consiguen ahorro de energía con el sensor de presencia. Mayor confort gracias al diseño de las lamas con control independiente. Nuevo intercambiador de alto rendimiento y eficiencia. Bomba de desagüe integrada con motor de corriente continua.

Características

- Unidad interior VRF
- Medidas 800x800
- Compatible con toda la gama de unidades exteriores System Free
- Nivel Sonoro desde 27 dB
- Con bomba de condensados
- Sensor de presencia

Fácil instalación en huecos con falso techo modular de 800x800 mm

El RCIM tiene las medidas perfectas para instalarse en espacios reducidos: solo de 248-298 mm de altura y 840 mm de ancho. Por ello, es adaptable al panel estándar europeo de 800x800mm sin interferir con el resto de los paneles ni instalaciones.

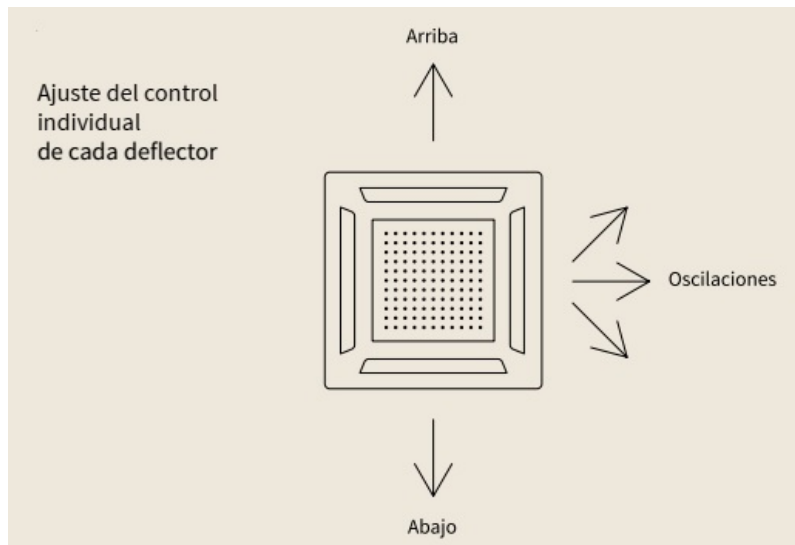
Nuevo ajuste de la velocidad del aire

Este nuevo ajuste del ventilador (High H), permite garantizar el confort en techos altos.

Ahorro energético de hasta un 14% con el sensor de presencia

El detector de presencia incorporado permite adecuar el consumo a la ocupación de la sala, manteniendo el ambiente confortable y generando importantes ahorros energéticos.

Control independiente de las lamas



En todas las unidades de cassette, tanto de 4 como de 2 vías, se han rediseñado las lamas para evitar que en la salida de aire se formen turbulencias reduciendo pérdida de carga. Este diseño renovado favorece el conocido efecto COANDA que evita la incidencia directa del flujo de aire frío y mejora la comodidad del usuario.

Sensor de presencia

En las unidades interiores de VRF de tipo cassette, techo y conductos, el sensor de presencia permite adecuar el funcionamiento del equipo según la ocupación de la sala. Por ello, si la unidad está instalada en una sala donde la presencia de personas es intermitente, regula su funcionamiento automáticamente si no hay nadie en ella, sin necesidad de apagar la unidad interior manualmente. De esta forma, se reducen los consumos innecesarios generando importantes ahorros energéticos.

Se adjuntan fichas técnicas de las unidades que forman la instalación a continuación