PROYECTO	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
TITULO	REFORMA Y MEJORA DE LAS DEPENDENCIAS DEL CONTROL FRONTERIZO DEL PUERTO DE VIGO - FASE II - PLANTA SEGUNDA
SITUACIÓN	EDIFICIO DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA DE VIGO RUA CÁNOVAS DEL CASTILLO Nº5 - AYUNTAMIENTO DE VIGO [PONTEVEDRA]
PROMOTOR	AUTORIDAD PORTUARIA DE VIGO
FECHA	MAYO 2020
ARQUITECTO	VARELA RODRIGUEZ ARQUITECTOS VARELA BARRERAS, RAMÓN COLG. Nº 4.557

VARELA BARRERAS RAMON - 53178114K

Firmado digitalmente por VARELA BARRERAS RAMON - 53178114K
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=53178114K, sn=VARELA BARRERAS, givenName=RAMON, cn=VARELA BARRERAS RAMON - 53178114K
Fecha: 2020.05.09 23:22:58 +02'00'

IGNACIO VELASCO MARTÍNEZ - 44084663B

Firmado digitalmente por IGNACIO VELASCO MARTÍNEZ - 44084663B
Fecha: 2020.05.12 12:19:44 +02'00'

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

REFORMA Y MEJORA DE LAS DEPENDENCIAS DEL CONTROL FRONTERIZO DEL PUERTO DE VIGO - FASE II – PLANTA 2º

EDIFICIO DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA DE VIGO
RUA CÁNOVAS DEL CASTILLO Nº5 - AYTO DE VIGO

PROYECTO	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
TITULO	REFORMA Y MEJORA DE LAS DEPENDENCIAS DEL CONTROL FRONTERIZO DEL PUERTO DE VIGO - FASE II - PLANTA SEGUNDA
SITUACIÓN	EDIFICIO DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA DE VIGO RUA CÁNOVAS DEL CASTILLO Nº5 - AYUNTAMIENTO DE VIGO [PONTEVEDRA]
PROMOTOR	AUTORIDAD PORTUARIA DE VIGO
FECHA	MAYO 2020
	VARELA RODRIGUEZ ARQUITECTOS
ARQUITECTO	VARELA BARRERAS, RAMÓN COLG. Nº 4.557

1. MEMORIA

INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

5. ANEXOS

M
E
M
O
R
I
A

1

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

3. PRESTACIONES DEL EDIFICIO.

4. CUMPLIMIENTO URBANÍSTICO.

5. CUADRO DE SUPERFICIES.

6. FASES DE LA OBRA.

7. PLAZO DE EJECUCIÓN.

8. FÓRMULA DE LA REVISIÓN DE PRECIOS.

9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

10. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

11. PRESUPUESTO.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

1. Memoria descriptiva: Descriptiva y justificativa, que contenga la información siguiente:
1.2 Información previa*. Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas, en su caso. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. Informes realizados.
1.3 Descripción del proyecto*. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.
Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.
Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.
1.4 Prestaciones del edificio* Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE.
Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.

Habitabilidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

1. Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
4. Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

Seguridad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

Funcionalidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

1. ANTECEDENTES

1.1. Datos del encargo. Agentes.

"DE ACUERDO CON LO DISPUESTO EN EL ARTICULO 1ºA - UNO DEL DECRETO 462/1971 - 11 DE MARZO, EN LA REDACCION DEL PRESENTE PROYECTO SE HAN OBSERVADO LAS NORMAS VIGENTES APLICABLES SOBRE CONSTRUCCION"

PROYECTO	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN	
OBRA	REFORMA Y MEJORA DE LAS DEPENDENCIAS DEL CONTROL FRONTERIZO DEL PUERTO DE VIGO - FASE II - PLANTA SEGUNDA	
SITUACION	EDIFICIO DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA DE VIGO RUA CÁNOVAS DEL CASTILLO Nº5 - AYUNTAMIENTO DE VIGO [PONTEVEDRA]	
PROMOTOR	AUTORIDAD PORTUARIA DE VIGO	
FECHA	MAYO 2020	
EQUIPO REDACTOR	VARELA RODRIGUEZ ARQUITECTOS	
AUTOR	RAMÓN VARELA BARRERAS	Arquitecto colg. nº 4.557
COLABORADOR	CRISTINA RODRIGUEZ VIDAL	Arquitecta
OTROS COLABORADORES	CLIMALEC INGENIEROS S.L.U. JUAN MONTENEGRO PEREZ	Ing. Tec. Ind. COLEG 2551

El arquitecto D. Ramón Varela Barreras asume íntegramente el 100% de la responsabilidad derivada de la redacción del presente proyecto.

1.2. Situación del inmueble.

El edificio se encuentra ubicado en la Calle Cánovas del Castillo nº 5. Especificamos su ubicación más exactamente en los planos de situación que se adjuntan en el proyecto.

1.3. Descripción del inmueble.

La zona a reformar se encuentra dentro del edificio de la Estación Marítima de Vigo. Se trata de edificio exento, de semisótano, planta baja y 2 plantas altas. La referencia catastral del edificio es 2867208NG2726N.
Se trata de un edificio inaugurado en el año 1.959, con estructura de hormigón, y fachada en piedra.

El área de intervención está ubicada en la planta segunda, con frente a la fachada principal del edificio.

- Estado actual: edifico construido. Edificio en funcionamiento. Estado de conservación bueno.
- Estructura principal de pilares, vigas y forjados de hormigón armado.
- Forma: se trata de un edificio de forma rectangular, de 160 x 35 m aprox.
- Linderos: los linderos de la parcela son los siguientes:
  - al Norte con muelle de embarque.
  - al Oeste con muelle de embarque.
  - al Sur con plaza pública de acceso al edificio.
  - al Este con muelle de embarque
- Servidumbres: No constan.
- Accesos: actualmente presenta acceso peatonal y rodado desde todo su perímetro.

1.4. Servicios urbanísticos

- El edificio cuenta con todos los servicios en funcionamiento.

1.5. Normativa urbanística

El planeamiento vigente en la actualidad en el Ayuntamiento de Vigo es el PLAN XERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE VIGO, aprobado definitivamente por acuerdo del Consello da Xunta de Galicia de 29.04.1993, con sus modificaciones puntuales, habida cuenta de la declaración de nulidad contenida en la sentencia de 10 de Noviembre de 2015 do Tribunal Supremo que afectó a las órdenes de la Conselleira de la CPTOPT del día 16.05.2008 de aprobación definitiva y parcial del PXOM (DOG nº. 106, del día 03.06.2008; BOP nº. 151, del 06.08.2008) e del Conselleiro de la CMATI del 13.07.2009 de aprobación del documento de cumplimento de la Orden del día 16.05.2008 (DOG nº. 144, del día 24.07.2009; BOP nº. 175, del día 10.09.2009).
Está en vigor en el ayuntamiento el Instrumento de Ordenación Provisional (IOP), elaborado por los servicios urbanísticos municipales, que afecta a algunas zonas de la ciudad. No es el caso del edificio referido, que se regirá por lo marcado por el PXOU 1993.

1.6. Información fotográfica inmueble

01.02. Vistas generales de la fachada ppal del edificio

03. Vista acceso en fachada ppal

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Programa de necesidades y usos.

El proyecto consiste en la reforma y mejora de las dependencias del control fronterizo del puerto de Vigo dentro del edificio de la Estación Marítima en la planta segunda del inmueble, con obras complementarias en aseos de planta y vestuarios para la propia Policía Nacional como usuaria del control fronterizo.

Las obras a ejecutar no suponen un aumento ni de la superficie construida, ni del volumen construido, ni de la altura existente, solamente son modificaciones internas dentro del edificio.

El proyecto original del edificio es de la década de 1950. Sobre ese proyecto original se han ido produciendo a lo largo de los años obras y modificaciones puntuales.

El edificio está en pleno funcionamiento, y está actualizado en acabados, usos y funcionamiento normativo.

El funcionamiento global del edificio a fecha actual no se verá modificado por las obras de reforma interior planteadas en el presente proyecto, sobre todo en lo relativo a las condiciones generales de evacuación y comportamiento del edificio contra incendios.

2.2 Descripción de la solución adoptada.

Las obras consisten en la reforma interior de una parte de la segunda planta del edificio, donde antiguamente se ubicaba una zona administrativa de la propia Autoridad Portuaria para implantar las dependencia de una sala de inadmitidos [vigilancia, sala común, 2 dormitorios y 2 baños completos], unos nuevos vestuarios para la Policía Nacional [masculino y femenino] con su cuarto de limpieza, y dependencias de uso general del edificio en la planta, con aseos de planta [masculino y femenino], cuarto de limpieza y cuarto de instalaciones y telecomunicaciones.

La zona a reformar se encuentra ubicada en la planta segunda del edificio. Actualmente dispone de un vestíbulo común de comunicaciones, donde desembocan la escalera y el ascensor, y desde donde se permite al acceso a la terraza del edificio, en la cual se ubica otra zona administrativa de la Autoridad Portuaria. Desde la zona de comunicación – vestíbulo se accede a unos aseos de planta de uso general, y a través de un vestíbulo a la zona administrativa de la Autoridad Portuaria que es el uso actual principal de la planta administrativa para uso de la Autoridad Portuaria con vestíbulo, zona general diáfana, 4 despachos, y sala de instalaciones-telecomunicaciones.

Se demolerá interiormente la distribución existente, incluidos revestimientos y acabados, carpinterías interiores y exteriores, y se creará una nueva distribución interior que responda a las nuevas necesidades.
Además de una distribución inadecuada a los nuevos usos, el estado de conservación de ambas zonas es regular, con desperfectos fruto del paso del tiempo y el uso continuado. La zona está desactualizada en acabados e instalaciones:
- Instalaciones obsoletas e incompletas.
- No existe instalación de climatización ni renovación de aire.
- Instalación de electricidad e iluminación obsoleta.

- Puertas y ventanas desactualizadas y en regular estado por el uso continuado.

DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Se reordena completamente la distribución de la planta, tras vaciado interior.
Se proyectan 3 zonas prácticamente de uso independiente dentro de la intervención:

01. ZONA COMÚN.
Formada por el vestíbulo de acceso [donde desembocan la escalera y el ascensor, y por donde se conecta con la terraza], el cuarto de instalaciones-telecomunicaciones ubicado junto el ascensor, y los aseos de planta, masculino y femenino, uno de ellos adaptado, ubicado junto con un cuarto de limpieza general. Esta zona tiene un acceso único, y está ubicada cerca de la salida a la terraza, ya que los baños son de uso común de toda la planta, incluida la zona administrativa con acceso desde la terraza.

02. VESTUARIOS POLICÍA NACIONAL
Ubicados con una puerta única de acceso a ambos, junto con un cuarto de limpieza para las instalaciones de uso de la Policía Nacional. Se proyecta un vestuario femenino y otro masculino, ambos con zona de taquillas y bancos, lavamanos generales, y cabinas individuales de ducha e inodoro. En el masculino se incluye una cabina para urinario.

03. SALA DE INADMITIDOS
Es la zona principal de la intervención., Se trata de una sala para la estancia de inadmitidos dentro del control fronterizo del Puerto. Tiene un funcionamiento similar al de unos calabozos, en tanto en cuanto la gente está confinada contra su voluntad en el lugar. Por lo tanto las medidas de seguridad e independencia son muy importantes en el desarrollo de la actividad.
Cuenta con un acceso independiente, cerca de la salida a la terraza. A través de dicha puerta se accede a vestíbulo de conexión, que desemboca en las salas de control de acceso y vigilancia. Son 2 unidades independientes vinculadas. Desde la segunda se accede a la propia sala de inadmitidos, un espacio único amplio con luz natural, de casi 40 m2. A este espacio se vuelcan 2 aseos completos y 2 dormitorios, que se equipan con 2 literas cada uno, para una capacidad máxima de 8 ocupantes.
Se ubica un almacén abriendo al pasillo como complemento de la actividad.
En esta zona todas las medidas están enfocadas a la seguridad de los ocupantes y de sus vigilantes: tabiquería doble de cartón yeso o ladrillo en algunas zonas, falsos techos de cartón yeso de placa doble, puertas metálicas, acabados alicatados en suelos y paredes con cementos cola de alta adherencia, aparatos sanitarios antivándalicos y de seguridad, puertas de paso metálicas, mobiliario antivandálico fijado a suelo, etc…

Se demolerá totalmente la planta existente, incluyendo las carpinterías exteriores. Las mamparas existentes se desmontarán, empaquetarán y se almacenarán en lugar definido por el promotor para un posterior uso. Igualmente los equipos de climatización existentes, tanto unidades interiores como exteriores. El resto se llevará a vertedero autorizado. Se eliminará la totalidad del falso techo existente, así como el suelo técnico elevado.
En la zona del actual cuarto de instalaciones, una vez retirado el falso techo existente, se demolerá la viga existente, que se trata de un elemento estructural secundario de un antiguo montacargas ubicado en la zona.

Al aumentar los cuartos húmedos será necesario modificar la instalación de saneamiento existente. Para ellos será necesario intervenir desde la planta inferior, donde se ubican las instalaciones de la Guardia Civil.
Se procederá a desmontar la totalidad de las planchas de techo desmontable 60x60 existentes en dicha planta. Una vez protegida la totalidad de la instalación, se procederá a ejecutar los pases de forjado necesarios, para colocar una instalación colgada del forjado, que se conectará a la instalación existente general de saneamiento del edificio. A continuación, se volverá a instalar el falso techo existente, con la sustitución de piezas necesarias.

Las divisiones de la nueva intervención serán de dos tipos. De ladrillo hueco doble colocado a medio pie entre la sala de inadmitidos y el resto, y de cartón yeso tipo pladur con placa doble y aislamiento en el resto. Se colocará un trasdosado de cartón yeso tipo pladur en la totalidad del perímetro de la planta, con aislamiento de lana mineral, que será de doble placa en las zonas de la sala de inadmitidos.

Se renovarán las carpinterías exteriores existentes, por unas nuevas de aluminio RPT de alta calidad. Se modificará la puerta existente en el extremo Norte, reduciendo el hueco para albergar una ventana similar al resto de las existentes. En las 2 ventanas de la sala de inadmitidos se colocará un entramado metálico lacado en blanco por el exterior del hueco como medida de seguridad extra.

El falso techo será continuo, de doble placa en las zonas de seguridad alta. La iluminación será empotrada en todas las estancias, con luminarias tipo pantalla o tipo downlight en función de las necesidades.

Las puertas serán de 2 tipos. Metálicas lacadas en zonas de seguridad, y de tablero rechapado en HPL en el resto de estancias.

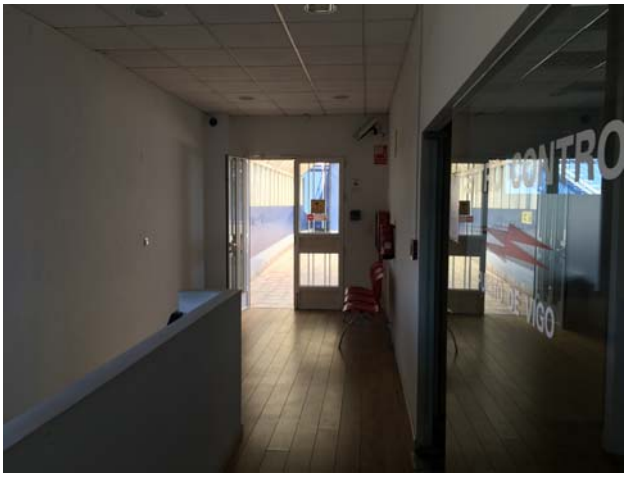
Se renovarán la totalidad de las instalaciones de abastecimiento de agua, electricidad y telecomunicaciones. Contarán con contadores diferenciados de luz y agua para separación de consumos.
Se proyecta una nueva instalación de renovación de aire primario y aire acondicionado para la zona de inadmitidos. Y una nueva instalación de renovación de aire primario para aseos y vestuarios.

IMÁGENES DE LAS ZONAS DE INTERVENCIÓN

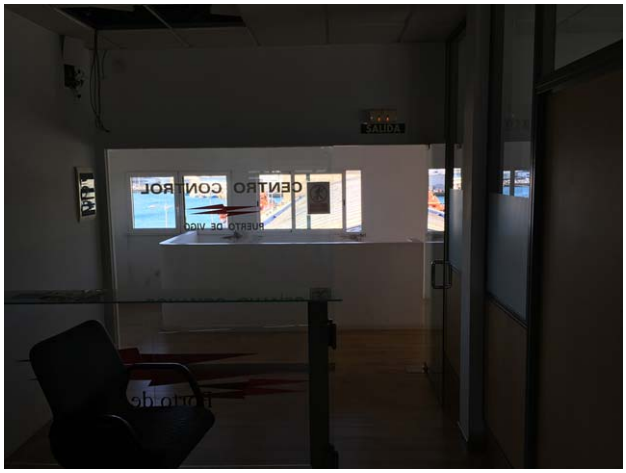
04. Fachada general con zona de intervención

05.06. Fachada principal con zona de intervención

07.08. Fachada interior a terraza



09.10. Imágenes del actual vestíbulo. Ascensor, escalera. Aseos.



11.12.13.14.15. Imágenes zona administrativa actual. Sala general y despachos. Mamparas a desmontar.

16.17. Vistas zona diáfana central.

18.19. Detalles zona de oficinas. Mamparas.

20.20. Detalles. Falso techo. Suelo técnico.

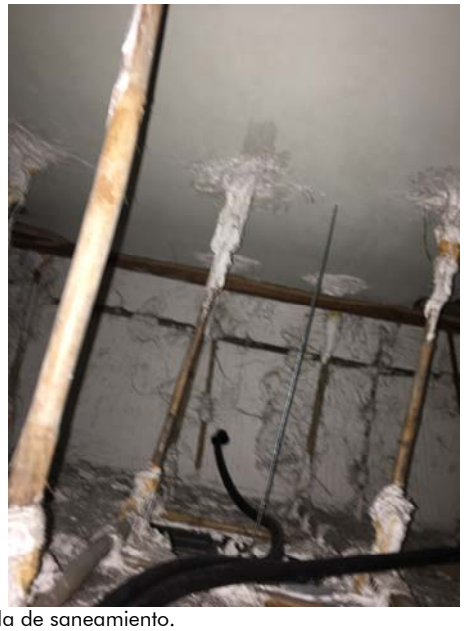
21. Sala de instalaciones

22.23. Interior de sala de instalaciones. Viga de canto secundaria a demoler.

24.25. Interior de los aseos de planta.

26. Comunicación con la terraza desde vestíbulo.

27. Zona planta 1º afectada



28.29. Detalles falsos techos planta 1º por donde se ubicará la nueva instalación colgada de saneamiento.

2.3 Descripción de sistemas constructivos

La elección de los materiales y acabados, responderán tanto a la idea de proyecto, como a la de conseguir un mínimo mantenimiento en el futuro como también al aspecto económico.

- TERRENO Y CIMENTACIÓN

No intervine.

- DEMOLICIONES

Se procederá a la demolición de la totalidad de la zona de actuación: divisiones, acabados, instalaciones, carpinterías interior y exterior. Se desmontarán las mamparas existentes para un posible uso futuro, así como los equipos de climatización.

- ESTRUCTURA

No interviene. Solo se elimina un elemento secundario de un antiguo pórtico de un montacargas en desuso, que no afecta a la estructura general del edificio.

- CUBIERTA

No se intervine.

- CERRAMIENTO / PARTICIONES

Se coloca un trasdosado de cartón yeso en todo el perímetro con aislamiento de lana mineral o equivalente, en placa doble en las zonas de confinamiento. Se modifica el hueco de la puerta de la esquina norte, reduciendo su dimensión y ajustándola a la altura de las ventanas de la misma fachada. Se realiza la modificación en fábrica doble de ladrillo LHD, enfoscada, con cámara de aire y aislamiento de planchas rígidas de poliestireno o equivalente.

Las divisiones se realizan en fábrica de ladrillo LHD colocado a medio pie, enfoscada, entre la zona de confinamiento y el resto, y en tabique de cartón yeso tipo pladur en el resto de las zonas, siendo de doble placa en las zonas de confinamiento.

- INSTALACIONES

En las zonas de intervención de renovarán completamente las instalaciones de abastecimiento, electricidad, iluminación, red de trabajo, climatización, y se creará una nueva instalación de renovación de aire primario. Asimismo, se creará una nueva red de saneamiento colgada en el techo de la planta inferior. Las redes de abastecimiento y electricidad tendrán elementos separativos para consumos independientes.

- CARPINTERÍAS

Exterior. Se sustituyen las ventanas y la puerta de acceso a la terraza. Se crea una nueva ventana en la esquina norte en vez de la puerta actual. En aluminio RPT lacado en color blanco con acristalamiento de alta calidad, de seguridad donde sea necesario. Sistemas de apertura especiales en las ventanas de la sala de inadmitidos, donde además se colocará un entramado metálico lacado en blanco por seguridad.

Interior.
Puertas de paso metálicas lacadas en la zona de seguridad y acceso a la sala de inadmitidos, con ventana en algunos casos. Cerraduras de llave.
Puertas de paso de tablero de madera rechapado en HPL en el resto de casos, con aperturas corredera o abatible. Marcos metálicos en dormitorios y aseos de sala de inadmitidos.

-REVESTIMIENTOS

Suelo de baldosa de gres cerámico de alta calidad tomado con adhesivo cementoso tecnológico tipo C2 E según EN 12004. Para ello, se eliminará el suelo existente, se picarán los recrecidos existentes, y se colocará uno nuevo tras el paso de instalaciones.

Paredes alicatadas en cuartos húmedos y en la zona de sala de inadmitidos. En estas zonas, estará tomado con un cemento-cola del tipo C2, adecuado para aplicaciones exigentes en términos de adherencia y deformabilidad, conteniendo resinas termoplásticas.
El resto de las paredes serán enlucidas pasteadas, y pintadas con pintura plástica de alta calidad.

Falso techo continuo de cartón yeso en todas las zonas, que será de doble placa en las zonas de sala de inadmitidos.

2.4 Cumplimiento del CTE y otras normativas

1. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. RD.314/2006.

Su justificación se adjunta en el apartado de Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

- DB-SE: No es de aplicación.

- DB-SI: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en el apartado de Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio.

- DB-SU-A: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en el apartado de Cumplimiento de la Seguridad de utilización.

- DB-HS: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en el apartado de Cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad.

- DB-HE: Es de aplicación parcial en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en el apartado de Cumplimiento de la eficiencia energética del presente proyecto.

- DB-HR: No es de aplicación en el presente proyecto.

2. OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

- CUMPLIMIENTO DE LA LEY 8/1997, DE 20 DE AGOSTO, DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA, DESARROLLADA POR SU REGULAMENTO DE DESENVOLVEMENTO E EXECUCIÓN, DECRETO 35/2000, DE 28 DE ENERO.

- NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE.

- EHE y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

- RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.

- REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

- RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES.

- RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

3. PRESTACIONES DEL EDIFICIO.

Prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

Requisitos básicos:	Según CTE		Prestaciones según el CTE
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	DB-SU	Seguridad de utilización	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
	DB-HR	Protección frente al ruido	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la **UNE EN ISO 13 370 : 1999** "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".
			Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio
Funcionalidad		Utilización	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
		Accesibilidad	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
		Acceso a los servicios	De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Requisitos básicos:	Según CTE		Prestaciones en proyecto	Prestaciones que superan el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	Según DB-SE	No procede
	DB-SI	Seguridad en incendio	Según DB-SI	No procede
	DB-SU	Seguridad de utilización	Según DB-SU	No procede
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	Según DB-HS	No procede
	DB-HR	Protección frente ruido	Según DB-HR	No procede
	DB-HE	Ahorro de energía	Según DB-HE	No procede
Funcionalidad		Utilización	Según ME / MC	No procede
		Accesibilidad	Según Ley 8/1997, 20 de agosto de Accesibilidad en Galicia	-
		Acceso a los servicios de telecomunicaciones	Según D. Ley 1/1998, 27 de febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones y reglamento	-

Limitaciones de uso

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

4. CUMPLIMIENTO URBANÍSTICO

El planeamiento vigente en la actualidad en el Ayuntamiento de Vigo es el PLAN XERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE VIGO, aprobado definitivamente por acuerdo del Consello da Xunta de Galicia de 29.04.1993, con sus modificaciones puntuales, tal y como se expuso anteriormente.

En los planos 15-23 y 15-24 se refleja el edificio dentro de la ordenanza 4. Zonas especiales, 4.1. De Zonas Portuarias.

Las obras de reforma interior planteadas son obras permitidas por el planeamiento en vigor.

5. CUADRO DE SUPERFICIES.

El cuadro de superficies resultantes en las zonas en las que se interviene es:

PLANTA SEGUNDA

01. ZONA COMÚN	41,97 m2
Zona común	26.95 m2
Cuarto de Instalaciones	03.91 m2
Acceso Aseos de planta	02.36 m2
Aseo 01	02.55 m2
Aseo 02	04.29 m2
Cuarto de limpieza genera	01.91 m2
02. ZONA VESTUARIOS POLICÍA NACIONAL	35.47 m2
Acceso vestuarios	02.12 m2
Vestuario femenino	10.12 m2
Vestuario masculino	20.09 m2
Cuarto de limpieza Policía Nacional	03.14 m2
03. ZONA SALA INADMITIDOS	102.94 m2
Acceso Inadmitidos	09.77 m2
Almacén	07.58 m2
Vigilancia PN	07.97 m2
Vigilancia privada	09.56 m2
Sala de inadmitidos	38.01 m2
Baño 01	05.92 m2
Baño 02	06.16 m2
Dormitorio 01	09.09 m2
Dormitorio 02	08.88 m2
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	180.38 m2
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL	223.53 m2

Las obras a ejecutar no suponen un aumento de la superficie construida, solamente son modificaciones internas dentro del edificio.

6. FASES DE LA OBRA

La obra se realizará en una (1) única fase, ejecutando la totalidad de las obras simultáneamente en todas sus zonas.

7. PLAZO DE EJECICIÓN

El plazo de ejecución propuesto para la total terminación de las obras se fija en CUATRO (4) meses, en función de los rendimientos medios de maquinaria, de los equipos de trabajo y de las relaciones de dependencia entre las distintas actividades.

NOTA: El planteamiento de actuaciones descrito, obligado por la necesidad de mantenimiento de la actividad durante la ejecución de las obras en el resto del edificio, implica que una parte de los trabajos serán realizados fuera de la jornada laboral o en horario nocturno, circunstancia que está recogida en la valoración económica de los trabajos.

8. FÓRMULA DE LA REVISIÓN DE PRECIOS

Teniendo en cuenta que el plazo de ejecución de la obra propuesto no es superior a dos (2) años, no se precisa para este proyecto la correspondiente revisión de precios, tal como se establece en el Artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
Por lo tanto, no ha lugar a una posible modificación de precios.

9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el Artículo 77 de Ley 9/2017, de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, así como los artículos 25 al 36 del R.D. 1098/2001 de 12 de Octubre y el R.D.773/2015 de 28 de Agosto, los contratistas que concurran a esta obra deben de estar oficialmente clasificados como:

C-4-1

J-5-1

10. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del Art. 125 del Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el Proyecto constituye una obra completa susceptible de ser entregada al uso público a su finalización. Igualmente, se da cumplimiento al Artículo 127 del citado Real Decreto.

11. PRESUPUESTO

Se desarrolla en el capítulo 4. PRESUPUESTO, donde se incluyen cuadros de precios, mediciones y presupuesto por partidas.

Aplicando a las citadas mediciones los correspondientes precios se obtiene un PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de las obras de 214.273,40 € (DOSCIENTOS CATORCE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.).

Incrementando el Presupuesto de Ejecución Material de las obras en un 13% de Gastos Generales, un 6% de Beneficio Industrial y un 21% en concepto de I.V.A. sobre los conceptos anteriores, de acuerdo con la legislación vigente (Orden FOM/1824/2013), se obtiene un PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN de 308.532,26 € (TRESCIENTOS OCHO MIL QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS.).

NOTA: Debido a la necesidad de mantener el funcionamiento de las instalaciones durante la ejecución de las obras y el cumplimiento de los plazos determinados se considera que parte de los trabajos sean realizados fuera de la jornada laboral, en horario nocturno.

En Vigo, a 8 de Mayo de 2020,

firmado el arquitecto,

Ramón Varela Barreras

Arquitecto COAG 4.557

firmado los Directores de Proyecto,

JOSÉ ENRIQUE ESCOLAR PIEDRAS - 77404577D

Digitally signed by JOSÉ ENRIQUE ESCOLAR PIEDRAS - 77404577D
DN: cn=JOSÉ ENRIQUE ESCOLAR PIEDRAS - 77404577D, sn=ESCOLAR PIEDRAS, givenName=JOSÉ ENRIQUE, c=ES, o=AUTORIDAD PORTUARIA DE VIGO, ou=certificado electrónico de empleado público, serialNumber=77404577D
Date: 2020.05.18 12:39:36 +02'00'

José Enrique Escolar Piedras

Ignacio Velasco Martínez

M
E
M
O
R
I
A

2

MEMORIA CONSTRUCTIVA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

1. Memoria descriptiva: Descriptiva y justificativa, que contenga la información siguiente:
1.2 Información previa*. Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas, en su caso. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. Informes realizados.
1.3 Descripción del proyecto*. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.
Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.
Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.
1.4 Prestaciones del edificio* Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE.
Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.

Habitabilidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

1. Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
4. Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

Seguridad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

Funcionalidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES.

Los trabajos iniciales son los siguientes:

- Retirada de la totalidad del mobiliario existente, tanto fijo como movil, sin aprovechamiento.

- Implantación de la obra:
Se procederá a realizar una compartimentación de la obra en tablero sobre montantes con el objetivo de independizar la zona de intervención, permitiendo el acceso de los usuarios de la zona de oficinas ubicada en la terraza.

- Demoliciones. Se ejecutarán siguiendo los planos de proyecto. Se modifcan la distribución existente, por lo que es necesario eliminar puertas y tabiques. Se elimina la totalidad de acabaos e instalaciones de las zonas a intervenir. Se retirarn las mamparas existentes con almacenamiento para posterior uso, al igual que los equipos de climatización.

2. SISTEMA ESTRUCTURAL

No interviene en el presente proyecto. Simplemente se hace una demolición de un elemento estructural secundario en la actual sala de telecomunicaciones.

3. SISTEMA ENVOLVENTE

A continuación se definen las soluciones constructivas de los distintos subsistemas que componen de la envolvente del edificio (cerramientos).

3.1. Cubiertas.
- No procede. No se interviene en la cubierta del edificio.

3.2. Fachadas.
- Se ejecuta un trasdosado de cartón yeso tipo pladur en el cerramiento de fachada, con un aislamiento térmico y acústico en su cámara.
- Se modifica el hueco de la puerta de la esquina norte, reduciendo su dimensión y ajustándola a la altura de las ventanas de la misma fachada. Se realiza la modificación en fábrica doble de ladrillo LHD, enfoscada, con cámara de aire y aislamiento de planchas rígidas de poliestireno o equivalente.
- Carpintería Exterior. Se sustituyen las ventanas y la puerta de acceso a la terraza. Se crea una nueva ventana en la esquina norte en vez de la puerta actual. En aluminio RPT lacado en color blanco con acristalamiento de alta calidad, de seguridad donde sea necesario. Sistemas de apertura especiales en las ventanas de la sala de inadmitidos, donde además se colocará un entramado metálico lacado en blanco por seguridad.

3.3. Medianeras.
- No procede.

3.4. Muros en contacto con el terreno.
- No procede.

3.5. Forjados exteriores.
- No procede.

NOTA: Se completan las características de cada subsistema con descripción sobre su comportamiento frente a acciones exteriores, frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de aguas y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo en el correspondiente apartado de la Memoria de Cumplimiento del CTE, y sus Documentos Básicos.	
Comportamiento de los distintos elementos de cerramiento frente a:	**Ver Memoria de cumplimiento CTE::**
Acciones exteriores (cargas, viento sismo)	DB-SE, Seguridad en Estructuras
Fuego	DB-SI, Seguridad en Incendio
Seguridad de uso	DB-SU, Seguridad de utilización
Humedad	DB-HS, Habitabilidad, condiciones humedad
Aislamiento Térmico	No procede
Aislamiento Acústico	No procede

4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN. TABIQUERÍA Y ALBAÑILERÍA

PARTICIÓNES INTERIORES

El sistema de compartimentación interior es el siguiente:
Las divisiones se realizan en fábrica de ladrillo LHD colocado a medio pie, enfoscada, entre la zona de confinamiento y el resto, y en tabique de cartón yeso tipo pladur en el resto de las zonas, siendo de doble placa en las zonas de confinamiento.

Se colocará un trasdosado autoportante en la totalidad de los paramentos perimetrales de la zona de intervención.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de las particiones interiores han sido las condiciones de aislamiento acústico determinados por el DB HR.

CARPINTERÍA INTERIOR

Puertas de paso metálicas lacadas en la zona de seguridad y acceso a la sala de inadmitidos, con ventana en algunos casos. Cerraduras de llave.

Puertas de paso de tablero de madera rechapado en HPL en el resto de casos, con aperturas corredera o abatible. Marcos metálicos en dormitorios y aseos de sala de inadmitidos.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería interior han sido las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a impacto con elementos frágiles, atrapamiento e aprisionamiento determinados por los documentos básicos DB-SU-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y DB-SU-3 seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

5. SISTEMAS DE ACABADOS Y SUS REQUERIMIENTOS DE FUNCIONALIDAD Y SEGURIDAD

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los acabados han sido los criterios de confort y durabilidad, así como las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los suelos determinadas por el documento básico DB-SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas.

4.1. Pavimentos

Se elimina el pavimento existente, incluso el recrecido. Previamente se retirará el rodapié existente.

Se colocará un nuevo recrecido de mortero de cemento, y sobre el un suelo de gres cerámico de alta calidad tomado con adhesivo cementoso tecnológico tipo C2 E según EN 12004. El rodapié será de DM lacado de color blanco en las zonas sin alicatar.

4.2. Paramentos verticales

Paredes alicatadas en cuartos húmedos y en la zona de sala de inadmitidos. En estas zonas, estará tomado con un cemento-cola del tipo C2, adecuado para aplicaciones exigentes en términos de adherencia y deformabilidad, conteniendo resinas termoplásticas.

El resto de las paredes serán enlucidas pasteadas, y pintadas con pintura plástica de alta calidad.

4.3. Techos

Falso techo continuo de cartón yeso en todas las zonas, que será de doble placa en las zonas de sala de inadmitidos. Dispondrá de un foseado de 10x10 en el vestíbulo general en todo su perímetro.

6. SISTEMAS DE INSTALACIONES

Tendremos las instalaciones y sistemas de acondicionamiento siguientes, que se desarrollan en la correspondiente Memoria de Instalaciones:
-Instalación de electricidad e iluminación.
-Instalación de renovación de aire y climatización.
-Instalación de telecomunicaciones y red de trabajo.
-Instalación de fontanería y saneamiento.

NOTA: Se completan los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas de instalaciones en el correspondiente apartado de la Memoria de Instalaciones.	**Ver Memoria de Instalaciones**

M
E
M
O
R
I
A

3

MEMORIA DE CUMPLIMIENTO CTE

CUMPLIMIENTO CTE

- DB-SE: No es de aplicación en el presente proyecto.

- DB-SI: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en el apartado de Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio.

- DB-SU-A: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en el apartado de Cumplimiento de la Seguridad de utilización.

- DB-HS: DBHS1. No es de aplicación.
DBHS2. No es de aplicación.
DBHS3. Es de aplicación en las zonas de intervención.
DBHS4. Es de aplicación en las zonas de intervención.
DBHS5. Es de aplicación en las zonas de intervención.

- DB-HE: DBHE1. No es de apliación.
DBHE2. Su justifica en lo relativo a nuevas instalaciones de climatización en los locales resultantes.
DBHE3. Es de aplicación en las zonas intervenidas.
DBHE4. No es de aplicación.
DBHE5. No es de aplicación.

- DB-HR: No es de aplicación en el presente proyecto.

El presente proyecto consiste en una reordenacion de la distribución interior de una zona de un edificio en uso, y siempre con una actividad con una menor ocupación que el uso original recogido en el proyecto del edificio.
El proyecto se construyó en su momento bajo la normativa vigente, con licencia de obras y de actividad.

M
E
M
O
R
I
A

3.1

MEMORIA CUMPLIMIENTO DB-SE

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

El documento DB SE no es de aplicación en el presente proyecto.

M
E
M
O
R
I
A

3.2

MEMORIA CUMPLIMIENTO DB-SI

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.
11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.
11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

El edificio se construyó originalmente bajo las normativas vigentes en su momento.

El presente proyecto es una reordenación interior de una zona de oficinas del edificio, sin modificar siquiera los recorridos de evacuación, y con una ocupación inferior a la zona administrativa existente, por lo que en el presente proyecto solo se justifican los temas menores relativos al interior de las zonas de actuación.

Se trata de la reforma interior de parte de un edificio existente. No se trata de una rehabilitación integral sino de actuaciones parciales de modificación de distribución y mejora de acabados e instalaciones, con cambio de uso de menor ocupación. No se interviene en las circulaciones verticales del edificio ni en los recorridos de evacuación. La justificación de la norma se limitará al cumplimiento de la misma en las zonas de intervención dada la imposibilidad de intervenir en el resto del edificio, si bien se realizaran, en la medida de lo posible, obras puntuales para mejorar la seguridad en caso de incendio en el edificio.

El uso al que se va a dedicar la zona es variado. Por un lado, zonas generales y vestuarios. Por otro, un uso más especial, relativo a la sala de inadmitidos, relacionado con cárceles o calabozos. En lo referente a este último uso, los criterios generales del DBSI exponen lo siguiente:

1 En aquellas zonas destinadas a albergar personas bajo régimen de privación de libertad o con limitaciones psíquicas no se deben aplicar las condiciones que sean incompatibles con dichas circunstancias.
En su lugar, se deben aplicar otras condiciones alternativas, justificando su validez técnica y siempre que se cumplan las exigencias de este requisito básico.

3.2. CUMPLIMIENTO DEL DB - SI

1. TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO

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

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
Proyecto de Obra	Reforma	Reforma parcial	SI

(1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...
(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...
(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...
(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Reforma interior parcial en edificio existente de uso administrativo.

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

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

2. SECCIÓN SI 1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio

En la intervención reflejada en el presente proyecto no se modifica la compartimentación de los sectores de incendio del edificio.
Se trata de una remodelación interior de una zona de la planta segunda del edificio, sin modificación de las superficies generales.

2. Locales de riesgo especial

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

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES EXISTENTES EN VIGOR. NO HAY LOCALES DE RIESGO EN LA ZONA DE INTERVENCIÓN.

En los locales de riesgo especial bajo las puertas de comunicación con el resto del edificio serán EI2 45-C5.
(1) Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.
(2) La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.
(3) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES EXISTENTES EN VIGOR.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene 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.

Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc.

Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i?o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

4. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

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

En las zonas a reformar en el presente proyecto se cumplirá con lo marcado por este punto. El resto del edificio no es objeto del presente proyecto. NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES EN VIGOR.

Situación del elemento Revestimientos (1)	Revestimiento			
	De techos y paredes (2) (3)		De suelos (2)	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	C-s2,d0	E_{FL}	E_{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	-	CFL-s1	
Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	-	BFL-s1	
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3,d0	B-s3,d0	BFL-s2 (6)	BFL-s2 (6)

1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.
(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.
(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.
(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.
(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) esta condición no es aplicable. No existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio. No es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

3. SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

1 Medianerías y fachadas.

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES EXISTENTES EN VIGOR.

2 Cubiertas

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES EXISTENTES EN VIGOR.

4. SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Se trata de una reordenación interior de una zona de un edificio en uso, con una actividad que tendrá una ocupación menor que la actual.

2. Cálculo de ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

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

- En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m^2 contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.
- Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m^2 y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
- El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.
- Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

CONDICIONES DE OCUPACIÓN ACTUAL PREVIA A LA INTERVENCIÓN

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Superficie útil (m^2)	Densidad ocupa. (2) (m^2/pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas (3)		Recorridos de evacuación (3) (4) (m)		Anchura de salidas (5) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Vestíbulo	Admin.	19,93	2	10						
Aseos de planta	Admin.	12,68	0	0						
Oficinas	Admin.	142,77	10	15						
Almacén	Admin.	8,92	0	0						
Total				25						

CONDICIONES DE OCUPACIÓN ACTUAL PREVIA A LA INTERVENCIÓN

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Superficie útil (m^2)	Densidad ocupa. (2) (m^2/pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas (3)		Recorridos de evacuación (3) (4) (m)		Anchura de salidas (5) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Vestíbulo	Admin.	21,83	2	11	1	1	25	9,71	0,80	1,07
Instalaciones.	Admin.	5,77	0	0	1	1	25	8,36	0,80	0,80
Vestuarios	Admin.	35,47	0	0	1	1	25	19,25	0,80	0,80
Aseos planta	Admin.	2,41	0	0	1	1	25	2,75	0,80	0,80
Almacén Inad	Admin.	7,58	0	0	1	1	25	11,03	0,80	0,80
Vigilancia PN	Admin.	7,97	1 pers/puesto	2	1	1	25	13,43	0,80	0,80
Vig. Privada	Admin.	9,56	1 pers/puesto	2	1	1	25	16,56	0,80	0,80
Sala inadmitidos	*Calabozo	68,06	1 pers/cama	8	1	1	25	19,35	0,80	0,80
Total				23	1	1			0,80	0,97

(1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
(2) Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.
(3) El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.
(4) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.
(5) El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

La ocupación es inferior en la propuesta nueva que la actual.
Las condiciones de ocupación de la sala de inadmitidos son 8 personas retenidas [1 x cama] y 4 personas de vigilancia, para un total de 12 personas.
El recorrido de evacuación se ha medido desde la puerta de acceso a la sala de inadmitidos, que es donde se ubicará la puerta con apertura desde el exterior para evacuar en caso de incendio.
Existirá vigilancia las 24 horas del día, y esta vigilancia será la que disponga de la potestad de apertura de la puerta. Existirán a mayores un sistema de detección automáticos, conectados a centralita 24 h.
Existen 1 salida de planta, la escalera general.

4. Dimensionado de los medios de ocupación

Puertas
Se establece ancho ≥ P/200 ≥ 0,80m.
Cumpliéndose este punto ya que las puertas tienen un ancho mínimo de 80 cm.

Pasillos y rampas
Se establece ancho ≥ P/200 ≥ 1,00m. Para la zona de inadmitidos, P=12, A=0,06, por lo que A ≥ 1,00m. Cumpliéndose este punto ya que el pasillo tienen un ancho mayor de A≥1,00 m al ser de 1,35 m.

Escaleras
La escalera existente tiene un ancho libre de 1,07 m, por encima de los 1,00 exigidos.

5. Protección de las escaleras

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES EXISTENTES EN VIGOR.

---

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación.

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES EXISTENTES EN VIGOR.

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. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179: 2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125: 2009.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:
a) 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.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ±10 mm, Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

De la versión comentada del DBSI:
Por otro lado, el sentido de apertura no depende del carácter de la salida, ni del tipo de ocupante, sino del número de ocupantes que la van a utilizar:
a Para más de 50 personas en el entorno (recinto) de la puerta o más de 100 llegando secuencialmente (más de 200 en uso vivienda) la puerta debe abrir en el sentido de la evacuación.
b En los demás casos no se condiciona el sentido de apertura. No obstante hay que tener en cuenta que cuando el mecanismo sea de barra conforme a UNE EN 1125 sólo es posible la apertura en el sentido de evacuación.

Todas las puertas situadas en los recorridos de evacuación cumplen con lo especificado en este apartado.
Los usuarios estarán familiarizados con el local.
Se considera ocupación nula en almacenes y salas de instalaciones. También en vestuarios y aseos de planta, debido a la poca intensidad de uso de los mismos.

7. 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 m, 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" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Se dispondrán 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 indicativas de dirección de los recorridos, 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 los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá 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 la sección 3 del DB-SI.

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 señalizarán 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 señalizará 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.

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES EXISTENTES EN VIGOR. SE IMPLEMENETAN LAS MEDIDIAS EN LA ZONA DE ACTUACIÓN.

8. Control del humo de incendio

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES EXISTENTES EN VIGOR.
No es de aplicación en el presente proyecto.

9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES EXISTENTES EN VIGOR.

5. SECCIÓN SI 4: Detección, control y extinción del incendio

ÍNDICE SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

1. DATOS GENERALES

1.1. Objeto
1.2. Reglamentación

2. Sección SI 4: DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

2.1. Extintores portátiles
2.2. Detección de incendios
2.2.1. Detectores
2.2.1.1. Detectores ópticos
2.2.2. Pulsadores alarma
2.2.3. Cableado
2.3. Señalización de las instalaciones de protección contra incendios
2.4. Operaciones de mantenimiento en equipos y sistemas y programas de mantenimiento

MEMORIA

1. DATOS GENERALES

1.1. Objeto

El objeto del presente documento es la descripción, cálculo y diseño de la instalación contra incendios, sistema de detección en edificio de oficinas, repercusión en su entorno, soluciones adoptadas y la distinta reglamentación a la que deberá ajustarse para el desarrollo y ejecución de las mismas.

Se incluirá en el presente proyecto la información, la descripción, los documentos y los planos de las instalaciones pertinentes. En todo momento se respeta lo dispuesto en los vigentes reglamentos y ordenanzas que competen a un inmueble de sus características. Así mismo servirá como base técnica para el desarrollo y ejecución práctica de dicha instalación.

1.2. Reglamentación

En la redacción del siguiente proyecto se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones contenidas en la normativa siguiente:

- RD 314/2006, de 17 de marzo de 2006, Código Técnico de la Edificación-CTE, DB-SI, Seguridad en caso de incendio.
- Real decreto 513/2017 de 22 de mayo por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, BOE Nº 242 de fecha 18 de septiembre de 2002).
- Normas UNESA.
- Reglamentos y Ordenanzas Municipales de aplicación.
- Otras normas y reglamentos que afecten a este tipo de instalaciones.

2. Sección SI 4: DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

La reforma proyectada es la de instalar:

- Detectores ópticos en los locales a reformar.
- 1 pulsador
- Extintores de polvo y CO2
- La central es existente, una central convencional de 12 zonas, que se cambiará de ubicación, conectando los equipos nuevos.

2.1. Extintores portátiles

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

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.

2.2. Detección de incendios

El sistema de detección automática de incendios proyectado tiene como objetivo notificar con suficiente antelación y eficacia del inicio de un incendio.

2.2.1. Detectores

Según la norma UNE 23007-14, anexo A.5.3.6, las zonas que no requieren cobertura serán:
- Locales reducidos de hasta 2 m² utilizados para fines sanitarios.
- Conductos de cables con secciones transversales inferiores a 2 m², siempre que estén protegidas contra el fuego e ignifugadas donde atraviesen suelos, techos o paredes.
- Muelles de carga descubiertos.
- Huecos que:
  - Altura menor de 800 mm de altura.
  - Anchura y longitud menores de 10 m (cada una).
  - Que no contengan materiales inflamables, estar cerrados por materiales incombustibles, y que no contengan cables con sistema de emergencia, (salvo que éstos puedan resistir al fuego 30 min).

2.2.1.1. Detectores ópticos

Detector óptico de humo convencional.

Se calculará el número de detectores y su disposición de acuerdo a lo expuesto en la norma UNE 23007/14, en su anexo A. Para determinar superficie de cobertura del detector emplearemos la siguiente tabla:

Tabla A.1 – Distribución de detectores puntuales de humo y calor

Superficie del local en m²	Tipo de detector	Altura del local en m	Pendiente ≤ 20°		Pendiente >20°	
			Sv (m²)	D_{max} (m)	Sv (m²)	D_{max} (m)
SL ≤ 80	UNE-EN54/7	h ≤ 12	80	6,6	80	8,2
SL > 80	UNE-EN54/7	h ≤ 6	60	5,7	90	8,7
		6 < h ≤ 12	80	6,6	110	9,6

Dónde:
- Sv Superficie vigilada
- Dmax Distancia máxima horizontal desde cualquier punto hasta el detector

Tipo de detector:
- UNE-EN 54/7:2000: Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.
- UNE-EN 54/5:2000: Detectores de calor puntuales.

2.2.2. Pulsadores alarma

Para la distribución de pulsadores se tendrán en cuenta las siguientes reglas dadas por UNE-23007-14:
Los pulsadores se han situado de forma que no haya que recorrer más de 25 metros para alcanzar uno de ellos.
Se fijan a una distancia del suelo comprendida entre los 0,80 y 1,20 m.
El Pulsador de alarma será del tipo rearmable color rojo con caja de superficie o marco opcional para empotrar. Realizado en plástico rojo de gran resistencia. Contacto C/NC, NA/680 Ohm o diodo Zener para discriminar detector o pulsador en zona en sistema Vision. Lámina de disparo con indicación de activación. Tapa roja de protección transparente precintable. Llave de rearme ilimitado.

Dimensiones 110 mm alto x 110 mm ancho x 59 mm fondo (en superficie) (28 mm empotrado).

Características técnicas:
Contacto seco(R).....1W
Temperatura trabajo.....-10° a 50°C
Temp. de almacenado.....-10° a 50°C

Humedad relativa máx. 95%
Resistencia (R + Puente R1 cortado)....680 /1W
Modo Zener (Z).....5,1V/1W

2.2.3. Cableado

Los cables deben satisfacer todos los requisitos por el fabricante o suministrador de los equipos y deben la norma particular del tipo de cable.

Siempre que sea posible, los cables deben tenderse en zonas en las que el riesgo de incendio sea bajo. Deben utilizarse cables resistentes al fuego o estar dotados de protección contra el fuego si es necesario hacer pasar cables por otras zonas y el fallo de dichos cables impidiera:
- La recepción de una señal de detección por el equipo de control e indicación.
- El funcionamiento de dispositivos de alarma
- La recepción de señales procedentes del sistema de detección de incendio por cualquier unidad de control del equipo de protección contra incendios.
- La recepción de señales procedentes del sistema de detección de incendio por cualquier unidad de transmisión de alarmas de incendio.

Cuando el cable sea preciso el uso de resistente al fuego, este cumplirá con los requisitos de la norma UNE 211025

Los cables que deban funcionar durante más de un minuto después de la detección de un incendio, deben ser capaces de resistir los efectos del fuego durante un mínimo de 30 minutos según se indica en la norma UNE 23007-14:2009 en el apartado A.6.11.2.1.

Tales cables pueden incluir:
- Interconexiones entre un equipo de control e indicación y cualquier fuente de alimentación eléctrica separadas del mismo. Se incluyen los cables entre dispositivos de alarma y su fuente de alimentación eléctrica.
- Interconexiones entre partes separadas de un equipo de control e indicación.
- Interconexiones entre un equipo de control e indicación principal y cualquier panel de indicador repetidor.
- Interconexiones entre un equipo de control e indicación principal y cualquier panel de control repetidor.
- Cualquier cable cuyo funcionamiento pueda ser necesario después de un retardo para poder investigar el incendio.

El cable será de color rojo y cobre pulido flexible, clase 1, resistente al fuego, libre de halógenos, baja emisión de humos y baja corrosividad.

Características:
- Conductor de cobre pulido clase1
- Aislamiento de silicona
- Espesor nominal del aislamiento 0,7
- Drenaje de cobre estañado rígido de 0,50 mm².
- Resistencia eléctrica del conductor a 20 ºC (Ω/Km) 13,1
- Resistencia eléctrica del aislamiento a 20 ºC (Ω/Km) Ω 20
- Capacidad entre conductores (pf/m) 130
- Impedancia característica (Ω) 50

En la instalación del cableado necesario para la conexión de los elementos con la central de control se ha tenido en cuenta las especificaciones indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Cable: trenzado y apantallado de dos conductores, resistente al fuego y libre de halógenos.
Resistencia total del cableado de lazo: inferior a 40 ohmios.
Capacidad: inferior a 0.5 microfaradios.
La sección del cable se ha elegido de acuerdo con la siguiente tabla:

Longitud del lazo	Sección
hasta 1.500 m	2 x 1,5 mm²
hasta 2.200 m	2 x 2,5 mm²

2.3. Señalización de las instalaciones de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar 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 de alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en la norma UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003, UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará según la norma UNE 23035-3:2003.

2.4. Operaciones de mantenimiento en equipos y sistemas y programas de mantenimiento

Operaciones de mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios:

Operaciones a realizar por personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora autorizada, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación:

Tabla 1. Programa de mantenimiento trimestral y semestral de los sistemas de protección activa contra incendios

Equipo o sistema	Cada	
	3 meses	6 meses
Sistemas de detección y alarma de incendios. Requisitos generales.	Paso previo: Revisión y/o implementación de medidas para evitar acciones o maniobras no deseadas durante las tareas de inspección. Verificar si se han realizado cambios o modificaciones en cualquiera de las componentes del sistema desde la última revisión realizada y proceder a su documentación. Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, y otros elementos defectuosos. Revisión de indicaciones luminosas de alarma, avería, desconexión e información en la central. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.). Verificar equipos de centralización y de transmisión de alarma.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Fuentes de alimentación.	Revisión de sistemas de baterías: Prueba de conmutación del sistema en fallo de red, funcionamiento del sistema bajo baterías, detección de avería y restitución a modo normal.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos para la activación manual de alarma.	Comprobación de la señalización de los pulsadores de alarma manuales.	Verificación de la ubicación, identificación, visibilidad y accesibilidad de los pulsadores. Verificación del estado de los pulsadores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior).
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos de transmisión de alarma.	Comprobar el funcionamiento de los avisadores luminosos y acústicos. Si es aplicable, verificar el funcionamiento del sistema de megafonía. Si es aplicable, verificar la inteligibilidad del audio en cada zona de extinción.	
Extintores de incendio.	Realizar las siguientes verificaciones: – Que los extintores están en su lugar asignado y que no presentan muestras aparentes de daños. – Que son adecuados conforme al riesgo a proteger. – Que no tienen el acceso obstruido, son visibles o están señalizados y tienen sus instrucciones de manejo en la parte delantera. – Que las instrucciones de manejo son legibles. – Que el indicador de presión se encuentra en la zona de operación. – Que las partes metálicas (boquillas, válvula, manguera…) están en buen estado.	

	– Que no faltan ni están rotos los precintos o los tapones indicadores de uso. – Que no han sido descargados total o parcialmente. También se entenderá cumplido este requisito si se realizan las operaciones que se indican en el «Programa de Mantenimiento Trimestral» de la norma UNE 23120. Comprobación de la señalización de los extintores.	

Operaciones a realizar por personal especializado del fabricante o por el personal de la empresa mantenedora:

Tabla II. Programa de mantenimiento anual y quinquenal de los sistemas de protección activa contra incendios		
Equipo o sistema	Cada	
	Año	5 años
Sistemas de detección y alarma de incendios. Requisitos generales.	Comprobación del funcionamiento de maniobras programadas, en función de la zona de detección. Verificación y actualización de la versión de «software» de la central, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Comprobar todas las maniobras existentes: Avisadores luminosos y acústicos, paro de aire, paro de máquinas, paro de ascensores, extinción automática, compuertas cortafuego, equipos de extracción de humos y otras partes del sistema de protección contra incendios. Se deberán realizar las operaciones indicadas en la norma UNE-EN 23007-14.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Detectores.	Verificación del espacio libre, debajo del detector puntual y en todas las direcciones, como mínimo 500 mm. Verificación del estado de los detectores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior). Prueba individual de funcionamiento de todos los detectores automáticos, de acuerdo con las especificaciones de sus fabricantes. Verificación de la capacidad de alcanzar y activar el elemento sensor del interior de la cámara del detector. Deben emplearse métodos de verificación que no dañen o perjudiquen el rendimiento del detector. La vida útil de los detectores de incendios será la que establezca el fabricante de los mismos, transcurrida la cual se procederá a su sustitución. En el caso de que el fabricante no establezca una vida útil, esta se considerará de 10 años.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos para la activación manual de alarma.	Prueba de funcionamiento de todos los pulsadores.	

Operaciones a realizar por personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación:

Tabla III. Programa de mantenimiento de los sistemas de señalización luminiscente	
Equipo o sistema	Cada
	Año
Sistemas de señalización luminiscente.	Comprobación visual de la existencia, correcta ubicación y buen estado en cuanto a limpieza, legibilidad e iluminación (en la oscuridad) de las señales, balizamientos y planos de evacuación. Verificación del estado de los elementos de sujeción (anclajes, varillas, angulares, tornillería, adhesivos, etc.).

6. SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

1. Condiciones de aproximación y entorno

*No es necesario cumplir condiciones de aproximación ya que según el último párrafo del apartado II Ámbito de Aplicación de la introducción de este DB (al que nos remite este subapartado) indica que como el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que le son de obligada aplicación sus condiciones son únicamente aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la edificación, se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES EXISTENTES EN VIGOR.

2. Accesibilidad por fachada

En el presente proyecto son accesibles todas las fachadas.

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES EXISTENTES EN VIGOR.

7. SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES EXISTENTES EN VIGOR.

M
E
M
O
R
I
A

3.3

MEMORIA CUMPLIMIENTO DB-SUA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
1. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
2. El Documento Básico «DB-SUA Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

01. EXIGENCIA BÁSICA SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.

Solo son de aplicación del SUA 1.1. y el 1.2. El resto no son de aplicación, porque en el presente proyecto no se modifican las condiciones originales recogidas y aprobadas en el proyecto original del edificio.
En la presente memoria solo se refleja el cumplimiento de la zona objeto del presente proyecto.

SUA1.1 Resbaladicidad de los suelos

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)

		Clase NORMA	Clase PROY
☒	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
☐	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	-
☐	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	2
☐	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	-
☐	Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	-

SUA1.2 Discontinuidades en el pavimento

		NORMA	PROY
☒	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	CUMPLE
☐	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	-
☐	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	-
☐	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	-
☐	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: • En zonas de uso restringido • En las zonas comunes de los edificios de uso *Residencial Vivienda*. • En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) • En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. • En el acceso a un estrado o escenario	3	-
☐	Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso *Residencial Vivienda*) (figura 2.1)	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	-

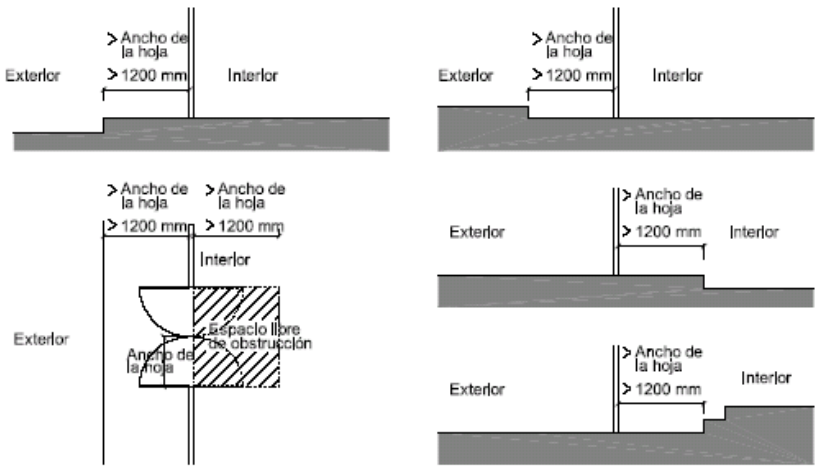


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo

02. EXIGENCIA BÁSICA SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO.

Solo son de aplicación del SUA 2.1. y el 2.2. El resto no son de aplicación, porque en el presente proyecto no se modifican las condiciones originales recogidas y aprobadas en el proyecto original.

SUA2.1 Impacto

con elementos fijos

			NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO
	Altura libre de paso en zonas de circulación	☐ uso restringido	≥ 2.100 mm	2.800	☒ resto de zonas	≥ 2.200 mm	2.800
☒	Altura libre en umbrales de puertas					≥ 2.000 mm	2.050
☐	Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación					≥2.200mm	-
☐	Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo					≤ 150 mm	-
☐	Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.					-	

con elementos practicables

☒	disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)	CUMPLE
☐	En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	-

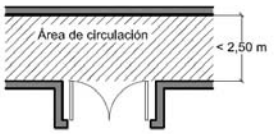


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

con elementos frágiles

☐	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	--

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección — Norma: (UNE EN 2600:2003)

☐	diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada 0,55 m ≤ ΔH ≤ 12 m	--
☐	diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada ≥ 12 m	--
☐	resto de casos	--

☐	duchas y bañeras:	
	partes vidriadas de puertas y cerramientos	--

áreas con riesgo de impacto

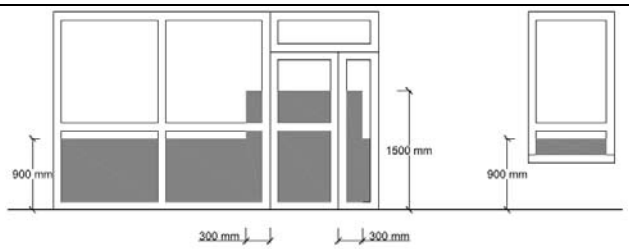


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

			NORMA	PROYECTO
☒	señalización:	altura inferior:	850mm<h<1100mm	CUMPLE
		altura superior:	1500mm<h<1700mm	CUMPLE
☐	travesaño situado a la altura inferior			-
☐	montantes separados a ≥ 600 mm			-

SUA2.2 Atrapamiento

		NORMA	PROYECTO
☒	puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia a objeto fijo más próx)	a ≥ 200 mm	CUMPLE
☒	elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección	CUMPLE	

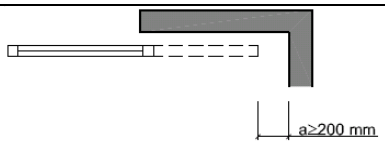


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

03. EXIGENCIA BÁSICA SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO.

SUA3 Aprisionamiento

Riesgo de aprisionamiento

en general:

☒	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior	
☒	Iluminación controlada desde interior de recintos excepto en baños y aseos	iluminación controlado desde el interior	
		NORMA	PROY
☒	Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 150 N	150 N

usuarios de silla de ruedas:

☒	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	VESTUARIOS	
		NORMA	PROY
☒	Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	≤ 25 N	CUMPLE

04. EXIGENCIA BÁSICA SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

SUA4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

Zona			NORMA	PROYECTO
			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	-
		Resto de zonas	20	-
	Para vehículos o mixtas		20	-
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	-
		Resto de zonas	**100**	CUMPLE
	Para vehículos o mixtas		50	-
factor de uniformidad media			fu ≥ 40%	CUMPLE

SUA4.2 Alumbrado de emergencia

Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

- ☒ recorridos de evacuación
- ☐ aparcamientos con S > 100 m2
- ☐ locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
- ☐ locales de riesgo especial
- ☒ lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
- ☐ las señales de seguridad

Condiciones de las luminarias	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	h ≥ 2 m	CUMPLE

se dispondrá una luminaria en:

- ☒ cada puerta de salida
- ☐ señalando peligro potencial
- ☐ señalando emplazamiento de equipo de seguridad
- ☒ puertas existentes en los recorridos de evacuación
- ☒ escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
- ☐ en cualquier cambio de nivel
- ☐ en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

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

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

			NORMA	PROY
☒	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	CUMPLE
		Iluminancia de la banda central	≥0,5 lux	CUMPLE
☒	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m	CUMPLE	
☒	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	≤ 40:1	CUMPLE
	puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	CUMPLE
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40	CUMPLE

Iluminación de las señales de seguridad

			NORMA	PROY
☐	luminancia de cualquier área de color de seguridad		≥ 2 cd/m^2	-
☐	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		≤ 10:1	-
☐	relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia L_{color} >10		≥ 5:1 y ≤ 15:1	-
☐	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	→ 5 s	-
		100%	→ 60 s	-

05. EXIGENCIA BÁSICA SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN.

No procede.

06. EXIGENCIA BÁSICA SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.

No procede.

07. EXIGENCIA BÁSICA SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No procede en el presente proyecto.

08. EXIGENCIA BÁSICA SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

No procede.

09. EXIGENCIA BÁSICA SUA 9: ACCESIBILIDAD.

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.
Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

No se modifican las condiciones generales del edificio. Cuenta con un ascensor accesible desde el exterior en todo caso.

1.1.2. Accesibilidad entre plantas del edificio

1 Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.
Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

2 Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m2 de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.
Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m2 de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

El edificio cuenta con un ascensor accesible que comunica el exterior y las plantas.

1.1.3. Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de otros usos diferentes al residencial vivienda, dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el

anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

El edificio cuenta con un ascensor accesible que comunica el exterior y las plantas entre sí.

1.2 Dotación de elementos accesibles

1.2.1 Viviendas accesibles
No procede.

1.2.2 Alojamientos accesibles
No procede.

1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles
No procede.

1.2.4 Plazas reservadas
No procede.

1.2.5 Piscinas
No procede.

1.2.6 Servicios higiénicos accesibles
Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:
a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

El edificio ya cuenta con aseos adaptados en otras zonas. Aun así, dentro de los aseos de planta, sin obligación, se propone uno de los aseos adaptados.

Los vestuarios, dada su especial función de servicio a la Policía Nacional en el Puesto Fronterizo del Puerto, no tienen la obligación de contar con elementos adaptados.

Los aseos de la sala de inadmitidos no tienen la obligación de ser adaptados por su especial uso caracte´ristico.

1.2.7 Mobiliario fijo
No procede.

1.2.8 Mecanismos
Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.
Todos los mecanismos instalados son accesibles.

2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

2.1 Dotación
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.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización[1]

Elementos accesibles	En zonas de *uso privado*	En zonas de *uso público*
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,	En todo caso	
Plazas reservadas	En todo caso	
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	En todo caso	
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso *Residencial Vivienda* las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de *uso general*	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los *puntos de llamada accesibles* o, en su ausencia, con los *puntos de atención accesibles*	---	En todo caso

[1] La señalización de los medios de evacuación para personas con discapacidad en caso de incendio se regula en DB SI 3-7

2.2 Características

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

Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

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 señalizar 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 señalizar 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.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

Toda la señalización instalada en el edificio en lo que respecta a accesibilidad cumple con lo especificado en este apartado.

M
E
M
O
R
I
A

3.4

MEMORIA CUMPLIMIENTO DB-HS

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

HS1 Protección frente a la humedad

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y elevados 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.
Por tanto en este proyecto no es de aplicación.

HS2 Recogida y evacuación de residuos

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

HS3 Calidad del aire exterior

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de otros usos, a los aparcamientos y garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de vehículos.
Para locales de otros tipos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe verificarse mediante un tratamiento específico adoptando criterios análogos a los que caracterizan las condiciones establecidas en esta sección.
Por tanto en este proyecto es de aplicación en las zonas de trabajo, y se creará una nueva red de aire primario.
Su comprobación se recoge la memoria de instalaciones.

HS4 Suministro de agua

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua a los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.
Por tanto en este proyecto es de aplicación, y se recoge su cumplimiento en la memoria de instalaciones.

HS5 Evacuación de aguas

Esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.
Por tanto en este proyecto es de aplicación, y se recoge su cumplimiento en la memoria de instalaciones.

M
E
M
O
R
I
A

3.5

MEMORIA CUMPLIMIENTO DB-HE

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas 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.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de
captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.**5 Exigencia básica HE 5:** Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial

En este apartado se hace un Justificación expresa de cumplimiento de las exigencias básicas relacionadas en los Documentos Básicos Ahorro de Energía (AE) del Código Técnico de la Edificación que le son de aplicación.

3.6.1 Documento básico HE 1 Limitación de demanda energética:
No es de aplicación.

3.6.2 Documento básico HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas:
Se justifica su aplicación para las zonas reordenadas dentro del capítulo de Instalaciones del presente proyecto.

3.6.3 Documento básico HE 3 eficiencia energética de las instalaciones de iluminación:
Se justifica su aplicación para las zonas reordenadas.

3.6.4 Documento básico HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria:
No es de aplicación.

3.6.5 Documento básico HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica:
No es de aplicación.

HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

Se justifica y adjunta su cumplimiento dentro del capítulo 5 Anexos a la Memoria, 1 Memoria de Instalaciones.

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

1. DATOS GENERALES

1.1. Objeto

El objeto de este documento es el cálculo de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, CTE-HE3.

Se incluirá en el presente proyecto la información, la descripción, los documentos y los planos de las instalaciones pertinentes. En todo momento se respeta lo dispuesto en los vigentes reglamentos y ordenanzas que competen a un inmueble de sus características. Así mismo servirá como base técnica para el desarrollo y ejecución práctica de dicha instalación.

1.2. Reglamentación

En la redacción del siguiente proyecto se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones contenidas en la normativa siguiente:

- RD 314/2006, de 17 de marzo de 2006, Código Técnico de la Edificación-CTE.
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto. B.O.E. Nº 242 de fecha 18 de septiembre de 2002).
- Reglamentos y Ordenanzas Municipales de aplicación.
- Otras normas y reglamentos que afecten a este tipo de instalaciones.

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

2.1. Procedimiento de verificación

Para la aplicación de la sección HE 3 debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

a) cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límites consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1.

b) cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación global, constatando que no se superan los valores límites consignados en la Tabla 2.2 del apartado 2.2.

c) comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.3.

d) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5.

La eficiencia de una instalación de iluminación de una zona, se determina mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m^2) por cada 100 lux, mediante la siguiente expresión:

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

Siendo
P la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares (W).
S la superficie iluminada (m^2).
Em la iluminación media horizontal mantenida (lux)

- Nivel de iluminación dato que sacaremos de las distintas normas UNE dependiendo de la dependencia a iluminar como UNE 12464.1 iluminación de interiores o la UNE 12193 para instalaciones deportivas.

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la *iluminación general* y la *iluminación de acento*, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y *zonas expositivas*.

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
Administrativo en general	**3,0**
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
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	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos(5)	4,0
Estaciones de transporte(6)	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas)(7)	6,0
Hostelería y restauración(8)	8,0
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	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600 lux	2,5

(1) Incluye la instalación de *iluminación general* de salas como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escaner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.
(2) Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.
(3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por *iluminación general*, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.
(4) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.
(5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderíos serán asimilables a zonas comunes del grupo 1
(6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de re-cogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.
(7) Incluye la instalación de *iluminación general* e *iluminación de acento* de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.
(8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, auto-servicio o buffet, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.
(9) Incluye la instalación de *iluminación general* e *iluminación de acento*. En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

Potencia instalada en edificio

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 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 600 lux	25

2.2. Sistemas de control y regulación

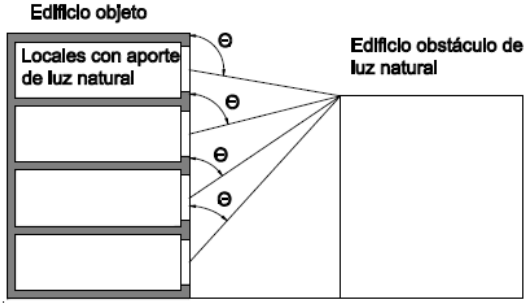
Las instalaciones de iluminación dispondrán para cada zona de un sistema de control con las siguientes condiciones:

1- 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* dispondrán de un control de encendido y apagado por *sistema de detección de presencia* temporizado o sistema de pulsador temporizado.

2- Se instalarán *sistemas de aprovechamiento de la luz natural*, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las *luminarias* de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de *luminarias* situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones:

a. Con cerramientos acristalados al exterior, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

i. Que el ángulo θ se superior a 65°, siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales.



ii. Que se cumpla la expresión:

$$T(A_W / A) > 0{,}11$$

Siendo:
T Coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.
A_w Área de acristalamiento de la ventana de la zona m².
A Área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o a patios o atrios en m².

b. Con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

i. En el caso de patios no cubiertos cuando estos tengan una anchura (ai) superior a 2 veces la distancia (hi), siendo hi la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentra la zona en estudio y la cubierta del edificio.
En el caso de patios cubiertos por acristalamientos cuando su anchura (ai) sea superior a 2/Tc veces la distancia (hi), siendo hi la distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio, y siendo Tc el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en %.

ii. Que se cumpla la expresión:

$$T(A_W / A) > 0{,}11$$

Siendo:
T Coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno
A_w Área de acristalamiento de la ventana de la zona m².
A Área total de las superficies interiores del local suelo+techo+paredes+ventanas en m².

Quedan excluidas de cumplir las exigencias de los puntos anteriores, las siguientes zonas de la tabla 2.1:

- Zonas comunes en edificios residenciales.
- Habitaciones de hospital.
- Habitaciones de hoteles, hostales, etc.
- Tiendas y pequeño comercio.

2.2.1. Sistemas de control y regulación proyectado

Se utilizarán los sistemas siguientes de control y regulación:

Encendidos y apagados manuales:
En todas las estancias

Regulación por aporte de luz natural y presencia:

En la zona inferior a 5 metros desde las ventanas, para accionamiento del alumbrado interior:
Control independiente de dos líneas de luminarias regulables DALI y una tercera línea ON-OFF. Control de 10 luminarias por zona, total 20 luminarias.

Descripción:
• Sistema de control digital DALI para control por presencia y regulación por aporte de luz natural. Control manual por pulsador (no hay límite de pulsadores en paralelo).
• Luminosidad a través de multisensor con rango 10 – 650lx, habrá que orientarlo al plano de referencia y no a la entrada de luz.
• Detección de presencia a través del multisensor incorporado. Hasta 4 detectores son posibles para ampliar el rango.
• Múltiples opciones configurables: nivel secundario cuando no haya detección de presencia, desfase de niveles entre los dos grupos, apagado por exceso, actuación en caso de rearme, regulación manual, control independiente entre grupos control por mando IR a distancia,…
• Funcionamiento automático y control manual por pulsador.

Instalación:
A. 2 líneas de regulación independientes, primera y segunda hilera de luminarias desde la ventana. Luminarias de pizarra dentro del sistema en modo ON-OFF.
B. Primera línea de ventana regulable y segunda línea de ventana ON-OFF Luminarias de pizarra desde interruptor independiente.

Cableado: Bus Dali
• Cable estándar 2x1,5mm² 100m hasta la luminaria más alejada
• No distingue polaridad
• No sufre interfencias electrómagnéticas
• Los circuitos de alimentación pueden ser distintos, la señal de control está aislada.
• Admite topología en árbol y estrella.

Parámetros	Recomendado	Opciones	
Nivel de luminosidad	500 lx	* 150, 250 o 500 lux (preconfigurado) * Manual con luxómetro	
Desfase entre 1ª y 2ª línea	30%	30% o desactivado	
Detección de presencia	ON manual/OFF automático	* ON/OFF automático * Manual	
Tiempo de espera "ON"	10 min	* 1, 10 o 20 min * Modo automático	
Tiempo de espera "STANDBY"	1 min	* 0, 1, 30 o permanente	
Nivel de "STANDBY"	30%	* 1%, 10% o 30%	

2.3. Cálculos lumínicos

Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de la instalación de iluminación interior, se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

A. El uso de la zona a iluminar.
B. Tarea visual a realizar
C. Necesidades de luz y del usuario del local
D. El índice del local (K) utilizado en el cálculo.

$$K = \frac{L \cdot A}{H \cdot (L + A)}$$

Siendo:
L: longitud del local
A ancho del local
H: altura del local

E. El número de puntos considerados en el proyecto.
F. El factor de mantenimiento (Fm) previsto.
G. La iluminación media horizontal mantenida (Em) obtenida.
H. El inicio de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado.
I. Los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas.
J. El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo.
K. Las potencias de los conjuntos: lámpara mas equipo auxiliar.

Se tendrán en cuenta los distintos parámetros de iluminación de las siguientes normas:
- UNE-EN 12464-1:2003 Iluminación de los lugares de trabajo.
- UNE-EN 12193: Alumbrado de instalaciones deportivas

Asimismo debe justificarse en la memoria del proyecto para cada zona el sistema de control y regulación que está previsto instalar.

Podrá utilizarse cualquier método de cálculo que cumpla las exigencias de esta Sección, los parámetros de iluminación y las recomendaciones para el cálculo contenidas en DB-SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, normas UNE y prevención de riesgos laborables.

Los sistemas que componen la instalación, así como su dimensionado, se recoge en la documentación adjunta de cálculos.

2.3.1. Cálculos

Los valores de eficiencia energética límite, VEEI, en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1.

Los valores de que a continuación se mencionan, están reflejados en las hojas de cálculo, adjuntas a esta memoria, los valores son los siguientes:
Número de puntos considerados en el proyecto
Factor de mantenimiento Fm, previsto.
Iluminancia media horizontal mantenida, Em.
El índice de deslumbramiento unificado UGR.
Potencia de la luminaria: lámpara más equipo

Los valores obtenidos se adjuntan realizados con el programa DIAlux, versión 4.13.0.2, se adjuntas los cálculos

Se proyectan luminarias 840 (>80 de reproducción cromática RA y 4000ºK de temperatura de color).

2.4. Plan de mantenimiento y conservación

El plan de mantenimiento y conservación establece las siguientes pautas:
Operaciones de reposición de lámparas
Las lámparas se repondrán en el menor tiempo posible tan pronto estén fundidas.
Frecuencia de reemplazamiento de lámparas
Dependiendo del tipo de lámparas a utilizar estas se reemplazarán con la frecuencia que se estime oportuno y en todo caso cuando se hayan deteriorado.
Metodología prevista de limpieza de luminarias
Las luminarias se limpiarán con un paño húmedo y cuando estas se encuentren frías y apagadas para evitar riesgos.
Periodicidad de la metodología prevista de la limpieza de luminarias
Las luminarias se limpiarán cada 3 meses para evitar suciedad y que estas pierdan eficacia lumínica.
Limpieza de la zona iluminada
La zona iluminada se limpiara para evitar la suciedad.
Periodicidad de la limpieza de la zona iluminada
La limpieza de la zona iluminada se realizará diariamente.
Mantenimiento y conservación de los sistemas de regulación y control utilizados en diferentes zonas
El mantenimiento y la conservación de los sistemas de regulación y control se mantendrán en buen estado para poder conseguir en buen rendimiento de estos.

SE ADJUNTAN CALCULOS EN PROGRAMA ESPECIALIZADO DE VALORES PARA LAS ESTANCIAS Y LUMINARIAS DE PROYECTO

Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Reforma y mejora de las dependencias del control fronterizo del pue...
Portada del proyecto 1
Índice 2
Lista de luminarias 4
Prilux Técnico\\\ 233293 TRIBOLA NEO LED 25W 830 60D
Hoja de datos de luminarias 5
Plrlux Técnico 478052 SILENT I UGR 300X1200 36W 830
Hoja de datos de luminarias 6
Prilux Técnico 470759 SILENT I UGR 60X60 36W 830
Hoja de datos de luminarias 7
Prilux Tecnico 469234 KOBE 12W 830 UGR19
Hoja de datos de luminarias 8
Prilux Consumo\\\ 381437 KENTAU 20W 830 BL
Hoja de datos de luminarias 9
Zona común
Resumen 10
Rendering (procesado) en 3D 11
Aseo 01
Resumen 12
Rendering (procesado) en 3D 13
Aseo 02
Resumen 14
Rendering (procesado) en 3D 15
Vestuario femenino
Resumen 16
Rendering (procesado) en 3D 17
Vestuario masculino
Resumen 18
Rendering (procesado) en 3D 19
Acceso sala inadmitidos
Resumen 20
Rendering (procesado) en 3D 21
Almacén / despacho P.N.
Resumen 22
Rendering (procesado) en 3D 23
Vigilancia P.N.
Resumen 24
Rendering (procesado) en 3D 25
Vigilancia privada
Resumen 26
Rendering (procesado) en 3D 27
Sala inadmitidos
Resumen 28
Rendering (procesado) en 3D 29
Baño 01
Resumen 30
Rendering (procesado) en 3D 31
Baño 02
Resumen 32
Rendering (procesado) en 3D 33
Dorm 01
Resumen 34
Rendering (procesado) en 3D 35
Dorm 02

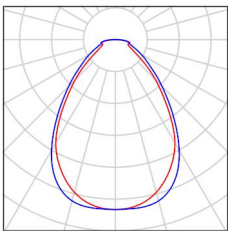
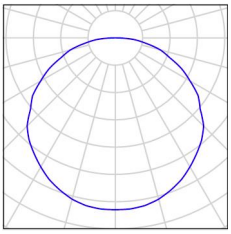
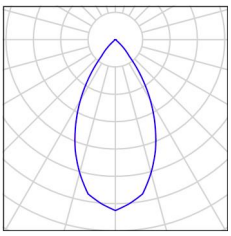
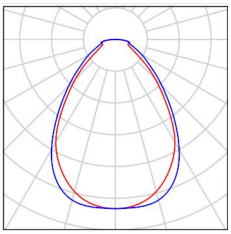
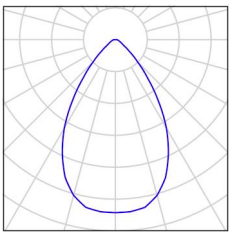
Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Resumen 36
Rendering (procesado) en 3D 37

Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Reforma y mejora de las dependencias del control fronterizo del puerto de Vigo-Fase II- Planta 2ª / Lista de luminarias

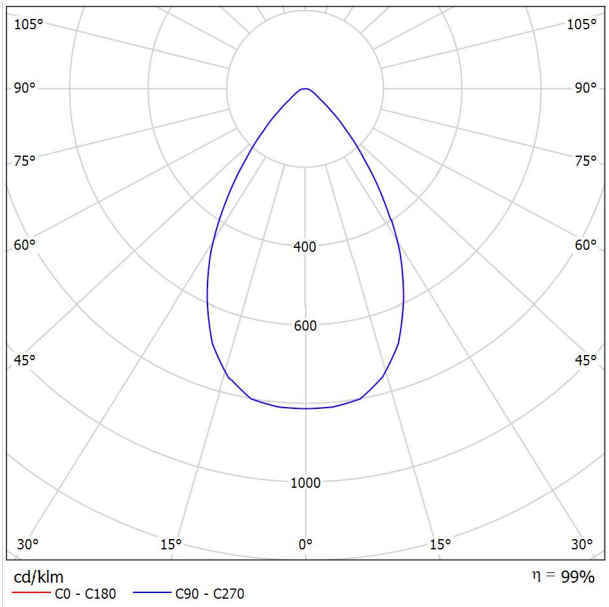
12 Pieza	PIrlux Técnico 478052 SILENT I UGR 300X1200 36W 830 N° de artículo: 478052 Flujo luminoso (Luminaria): 3618 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3618 lm Potencia de las luminarias: 40.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 62 86 95 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
6 Pieza	Prilux Consumo\\\ 381437 KENTAU 20W 830 BL N° de artículo: 381437 Flujo luminoso (Luminaria): 2177 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2173 lm Potencia de las luminarias: 20.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 43 75 93 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
7 Pieza	Prilux Tecnico 469234 KOBE 12W 830 UGR19 N° de artículo: 469234 Flujo luminoso (Luminaria): 1178 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1182 lm Potencia de las luminarias: 15.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 93 98 99 100 100 Lámpara: 1 x LED COB (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
11 Pieza	Prilux Técnico 470759 SILENT I UGR 60X60 36W 830 N° de artículo: 470759 Flujo luminoso (Luminaria): 3618 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3618 lm Potencia de las luminarias: 40.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 62 86 95 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
4 Pieza	Prilux Técnico\\\ 233293 TRIBOLA NEO LED 25W 830 60D N° de artículo: 233293 Flujo luminoso (Luminaria): 2270 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2295 lm Potencia de las luminarias: 29.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 81 95 99 100 99 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Prilux Técnico\\\ 233293 TRIBOLA NEO LED 25W 830 60D / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 81 95 99 100 99

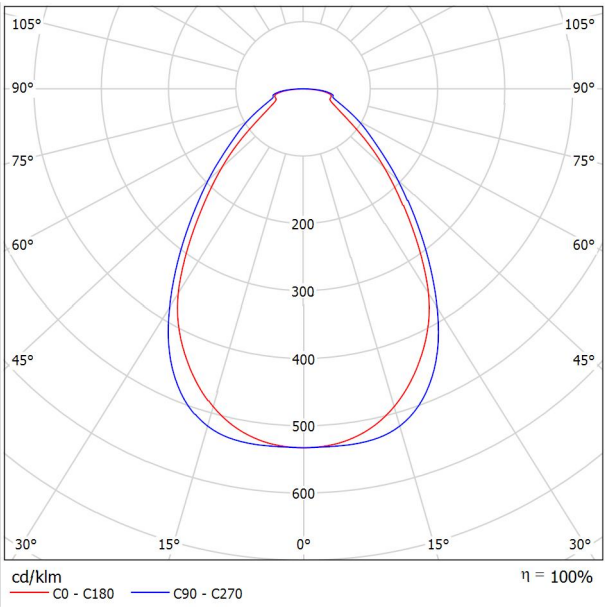
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

PIrlux Técnico 478052 SILENT I UGR 300X1200 36W 830 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 86 95 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.0	15.2	14.3	15.4	15.6	14.1	15.2	14.3	15.4	15.6
	3H	15.1	16.1	15.4	16.4	16.6	15.2	16.2	15.5	16.4	16.7
	4H	15.9	16.8	16.2	17.1	17.4	15.9	16.8	16.2	17.1	17.4
	6H	16.7	17.6	17.1	17.9	18.2	16.8	17.7	17.1	18.0	18.3
	8H	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8
	12H	17.5	18.3	17.9	18.6	19.0	17.8	18.6	18.2	18.9	19.3
4H	2H	14.5	15.4	14.8	15.7	16.0	14.4	15.4	14.8	15.7	16.0
	3H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.8	16.6	16.2	16.9	17.3
	4H	16.9	17.6	17.2	17.9	18.3	16.7	17.5	17.1	17.8	18.2
	6H	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4	17.9	18.6	18.3	18.9	19.3
	8H	18.5	19.1	18.9	19.5	19.9	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0
	12H	19.0	19.5	19.4	19.9	20.3	19.2	19.7	19.6	20.1	20.6
8H	4H	17.3	17.9	17.7	18.3	18.7	17.2	17.8	17.6	18.2	18.6
	6H	18.7	19.2	19.2	19.6	20.1	18.6	19.1	19.1	19.5	20.0
	8H	19.4	19.9	19.9	20.3	20.8	19.4	19.8	19.9	20.3	20.8
	12H	20.1	20.4	20.6	20.9	21.4	20.2	20.6	20.7	21.0	21.5
12H	4H	17.4	17.9	17.8	18.3	18.8	17.3	17.8	17.7	18.2	18.7
	6H	18.9	19.3	19.4	19.7	20.2	18.8	19.2	19.3	19.7	20.1
	8H	19.7	20.1	20.2	20.5	21.0	19.6	20.0	20.1	20.5	21.0

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.2 / -0.2	+0.2 / -0.2
S = 1.5H	+0.4 / -0.6	+0.3 / -0.4
S = 2.0H	+0.4 / -1.0	+0.5 / -0.6
Tabla estándar	BK07	BK07
Sumando de corrección	1.9	2.0

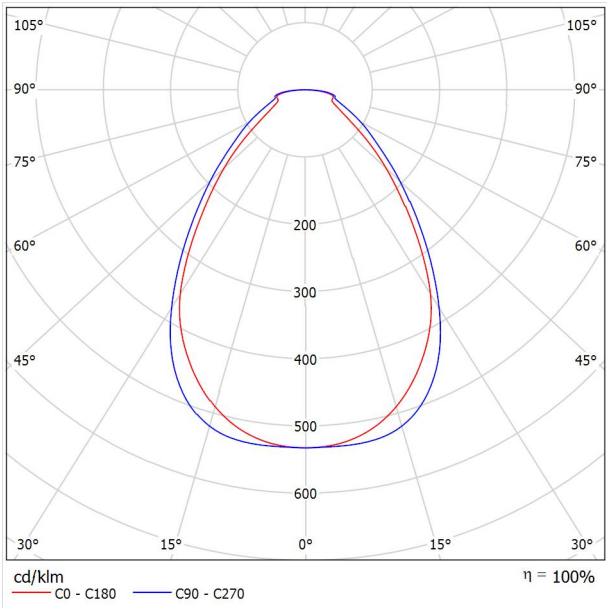
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3618lm Flujo luminoso total

Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Prilux Técnico 470759 SILENT I UGR 60X60 36W 830 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 86 95 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.0	15.2	14.3	15.4	15.6	14.1	15.2	14.3	15.4	15.6
	3H	15.1	16.1	15.4	16.4	16.6	15.2	16.2	15.5	16.4	16.7
	4H	15.9	16.8	16.2	17.1	17.4	15.9	16.8	16.2	17.1	17.4
	6H	16.7	17.6	17.1	17.9	18.2	16.8	17.7	17.1	18.0	18.3
	8H	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8
	12H	17.5	18.3	17.9	18.6	19.0	17.8	18.6	18.2	18.9	19.3
4H	2H	14.5	15.4	14.8	15.7	16.0	14.4	15.4	14.8	15.7	16.0
	3H	15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.8	16.6	16.2	16.9	17.3
	4H	16.9	17.6	17.2	17.9	18.3	16.7	17.5	17.1	17.8	18.2
	6H	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4	17.9	18.6	18.3	18.9	19.3
	8H	18.5	19.1	18.9	19.5	19.9	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0
	12H	19.0	19.5	19.4	19.9	20.3	19.2	19.7	19.6	20.1	20.6
8H	4H	17.3	17.9	17.7	18.3	18.7	17.2	17.8	17.6	18.2	18.6
	6H	18.7	19.2	19.2	19.6	20.1	18.6	19.1	19.1	19.5	20.0
	8H	19.4	19.9	19.9	20.3	20.8	19.4	19.8	19.9	20.3	20.8
	12H	20.1	20.4	20.6	20.9	21.4	20.2	20.6	20.7	21.0	21.5
12H	4H	17.4	17.9	17.8	18.3	18.8	17.3	17.8	17.7	18.2	18.7
	6H	18.9	19.3	19.4	19.7	20.2	18.8	19.2	19.3	19.7	20.1
	8H	19.7	20.1	20.2	20.5	21.0	19.6	20.0	20.1	20.5	21.0

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.2 / -0.2	+0.2 / -0.2
S = 1.5H	+0.4 / -0.6	+0.3 / -0.4
S = 2.0H	+0.4 / -1.0	+0.5 / -0.6
Tabla estándar	BK07	BK07
Sumando de corrección	1.9	2.0

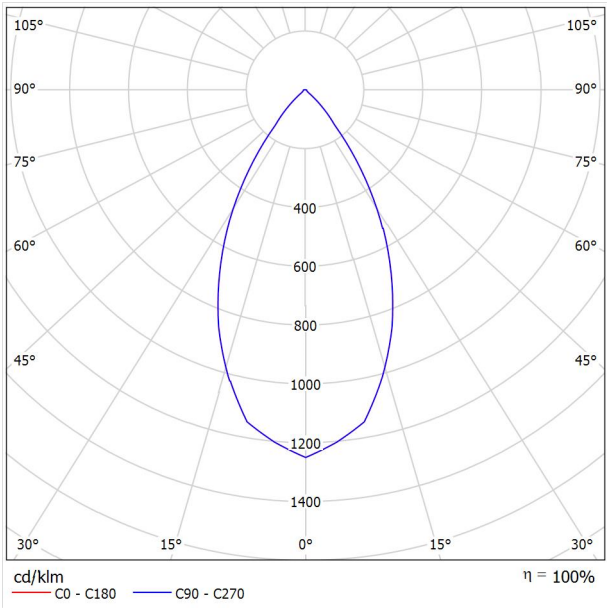
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3618lm Flujo luminoso total

Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Prilux Tecnico 469234 KOBE 12W 830 UGR19 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 98 99 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	17.5	18.2	17.7	18.4	18.6	17.5	18.2	17.7	18.4	18.6
	3H	17.4	18.1	17.7	18.3	18.5	17.4	18.1	17.7	18.3	18.5
	4H	17.4	18.0	17.7	18.3	18.6	17.4	18.0	17.7	18.3	18.6
	6H	17.5	18.1	17.8	18.3	18.6	17.5	18.1	17.8	18.3	18.6
	8H	17.6	18.1	17.9	18.4	18.7	17.6	18.1	17.9	18.4	18.7
	12H	17.7	18.2	18.0	18.5	18.8	17.7	18.2	18.0	18.5	18.8
4H	2H	17.3	17.9	17.6	18.2	18.4	17.3	17.9	17.6	18.2	18.4
	3H	17.3	17.8	17.6	18.1	18.4	17.3	17.8	17.6	18.1	18.4
	4H	17.4	17.8	17.7	18.1	18.5	17.4	17.8	17.7	18.1	18.5
	6H	17.5	17.9	17.9	18.3	18.6	17.5	17.9	17.9	18.3	18.6
	8H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8
	12H	17.9	18.2	18.4	18.6	19.0	17.9	18.2	18.4	18.6	19.0
8H	4H	17.3	17.7	17.7	18.0	18.4	17.3	17.7	17.7	18.0	18.4
	6H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.7	17.6	17.9	18.1	18.3	18.7
	8H	17.9	18.1	18.3	18.5	19.0	17.9	18.1	18.3	18.5	19.0
	12H	18.3	18.4	18.7	18.9	19.4	18.3	18.4	18.7	18.9	19.4
12H	4H	17.3	17.6	17.8	18.0	18.4	17.3	17.6	17.8	18.0	18.4
	6H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8
	8H	17.9	18.1	18.4	18.6	19.1	17.9	18.1	18.4	18.6	19.1

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+3.5 / -3.4	+3.5 / -3.4
S = 1.5H	+6.0 / -3.8	+6.0 / -3.8
S = 2.0H	+8.0 / -4.2	+8.0 / -4.2
Tabla estándar	BK01	BK01
Sumando de corrección	-0.2	-0.2

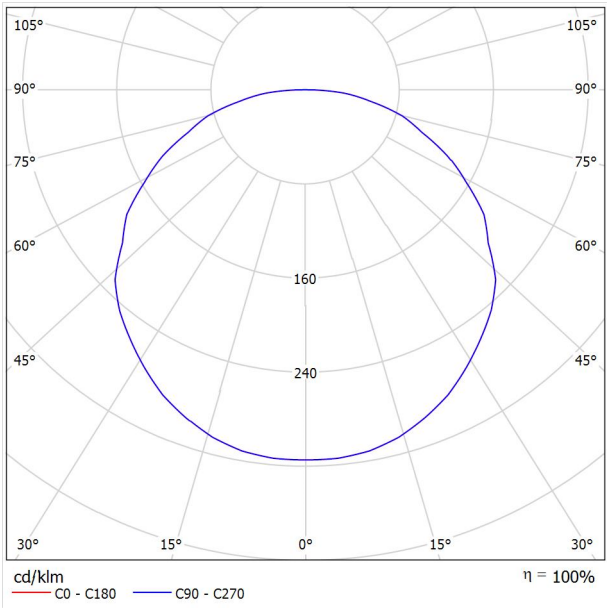
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1182lm Flujo luminoso total

Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Prilux Consumo\\\ 381437 KENTAU 20W 830 BL / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 75 93 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	22.7	24.1	23.1	24.4	24.6	22.7	24.1	23.1	24.4	24.6
	3H	24.5	25.8	24.9	26.1	26.4	24.5	25.8	24.9	26.1	26.4
	4H	25.4	26.6	25.8	26.9	27.2	25.4	26.6	25.8	26.9	27.2
	6H	26.1	27.2	26.5	27.6	27.9	26.1	27.2	26.5	27.6	27.9
	8H	26.4	27.5	26.8	27.8	28.2	26.4	27.5	26.8	27.8	28.2
	12H	26.7	27.7	27.1	28.1	28.4	26.7	27.7	27.1	28.1	28.4
4H	2H	23.5	24.7	23.8	25.0	25.3	23.5	24.7	23.8	25.0	25.3
	3H	25.5	26.5	25.9	26.9	27.2	25.5	26.5	25.9	26.9	27.2
	4H	26.5	27.4	26.9	27.8	28.2	26.5	27.4	26.9	27.8	28.2
	6H	27.4	28.2	27.8	28.6	29.0	27.4	28.2	27.8	28.6	29.0
	8H	27.8	28.5	28.2	28.9	29.3	27.8	28.5	28.2	28.9	29.3
	12H	28.1	28.8	28.6	29.2	29.7	28.1	28.8	28.6	29.2	29.7
8H	4H	27.0	27.7	27.4	28.1	28.5	27.0	27.7	27.4	28.1	28.5
	6H	28.0	28.6	28.5	29.1	29.5	28.0	28.6	28.5	29.1	29.5
	8H	28.5	29.1	29.0	29.5	30.0	28.5	29.1	29.0	29.5	30.0
	12H	29.0	29.5	29.5	29.9	30.4	29.0	29.5	29.5	29.9	30.4
12H	4H	27.0	27.7	27.5	28.1	28.5	27.0	27.7	27.5	28.1	28.5
	6H	28.1	28.7	28.6	29.1	29.6	28.1	28.7	28.6	29.1	29.6
	8H	28.7	29.2	29.2	29.6	30.1	28.7	29.2	29.2	29.6	30.1

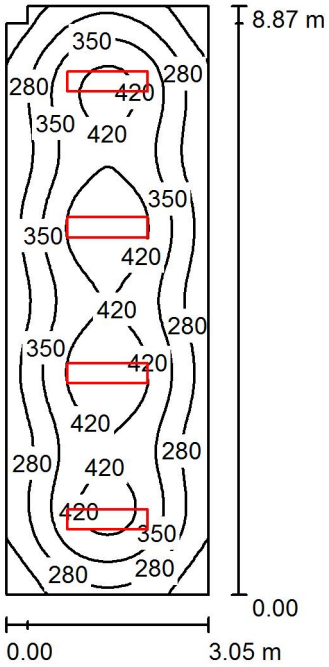
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.2	+0.2 / -0.2
S = 2.0H	+0.3 / -0.5	+0.3 / -0.5
Tabla estándar	BK08	BK08
Sumando de corrección	11.9	11.9

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2173lm Flujo luminoso total

Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Zona común / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m — Valores en Lux, Escala 1:114

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	339	154	476	0.454
Suelo	20	278	163	342	0.585
Techo	70	66	52	85	0.788
Paredes (6)	50	146	76	213	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PIrlux Técnico 478052 SILENT I UGR 300X1200 36W 830 (1.000)	3618	3618	40.0
			Total: 14471	Total: 14472	160.0

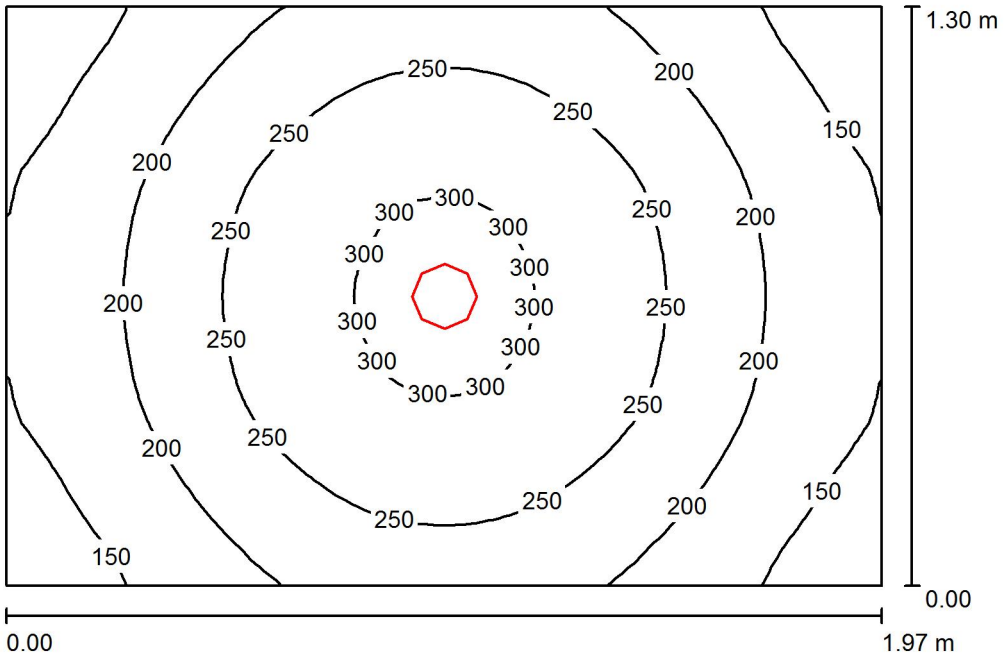
Valor de eficiencia energética: 5.94 W/m² = 1.75 W/m²/100 lx (Base: 26.96 m²)

Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Zona común / Rendering (procesado) en 3D

Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo 01 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m — Valores en Lux, Escala 1:17

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	220	114	315	0.516
Suelo	20	144	107	174	0.744
Techo	70	27	20	32	0.733
Paredes (4)	50	68	22	178	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

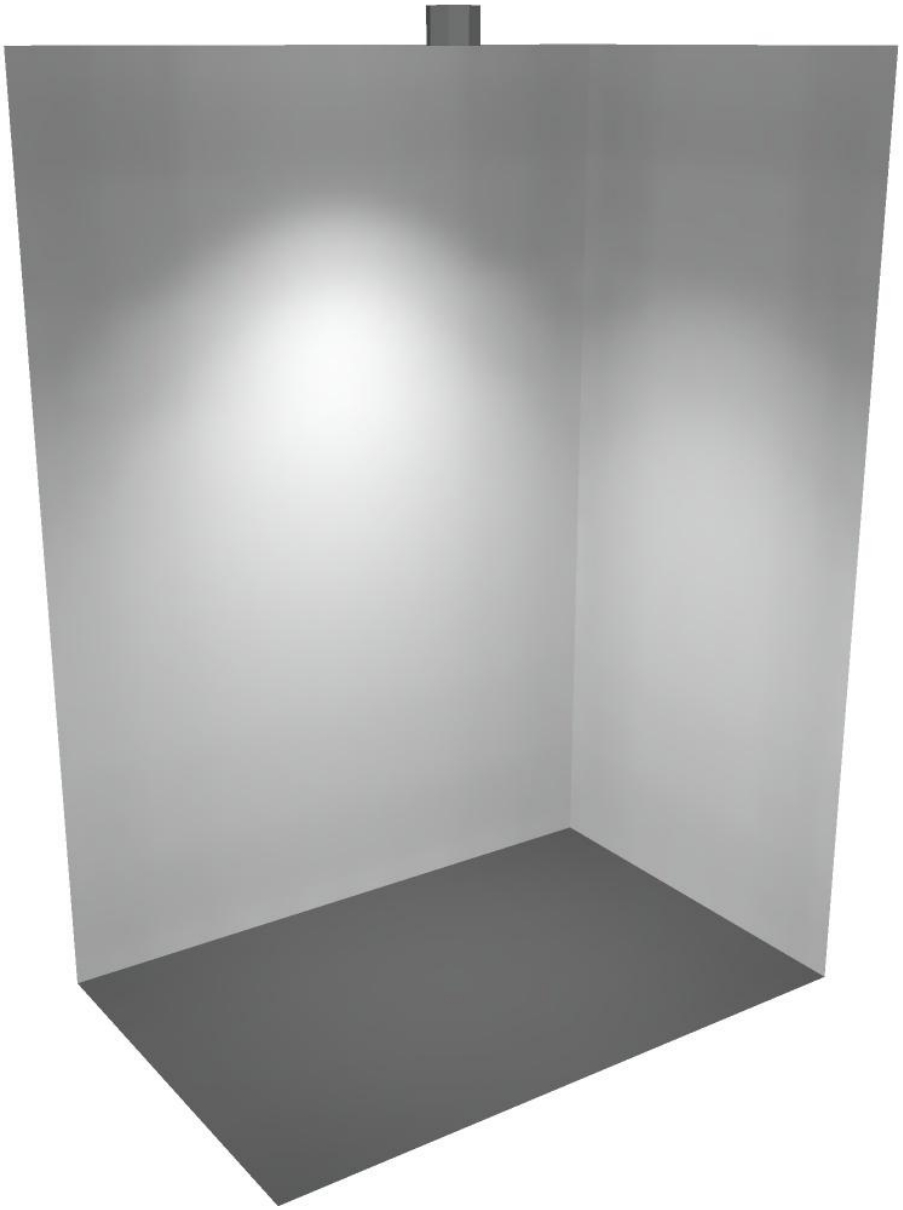
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Prilux Tecnico 469234 KOBE 12W 830 UGR19 (1.000)	1178	1182	15.0
			Total: 1178	Total: 1182	15.0

Valor de eficiencia energética: 5.87 W/m² = 2.67 W/m²/100 lx (Base: 2.56 m²)

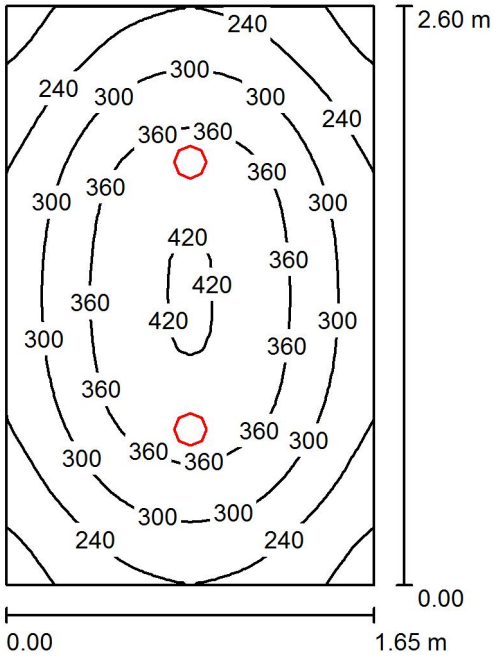
Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo 01 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo 02 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m — Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	305	151	424	0.494
Suelo	20	222	150	277	0.679
Techo	70	37	27	42	0.727
Paredes (4)	50	89	31	167	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Prilux Tecnico 469234 KOBE 12W 830 UGR19 (1.000)	1178	1182	15.0
			Total: 2356	Total: 2364	30.0

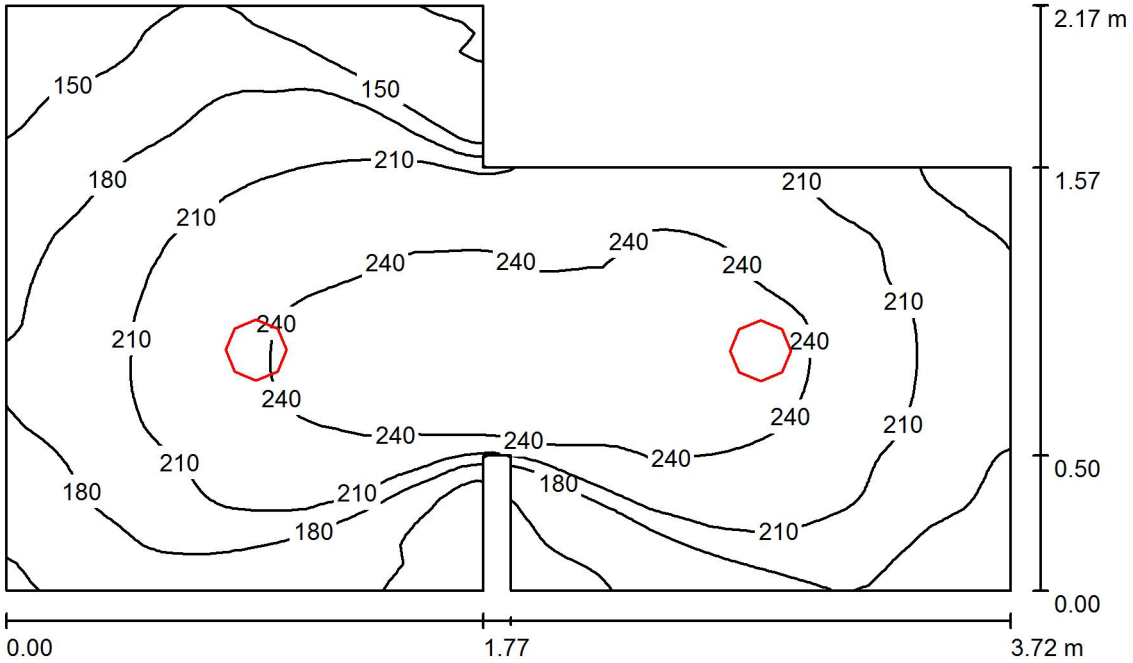
Valor de eficiencia energética: 6.99 W/m² = 2.29 W/m²/100 lx (Base: 4.29 m²)

Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo 02 / Rendering (procesado) en 3D

Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario femenino / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m — Valores en Lux, Escala 1:28

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	203	119	258	0.584
Suelo	20	138	90	171	0.652
Techo	70	77	53	125	0.683
Paredes (10)	50	141	50	474	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

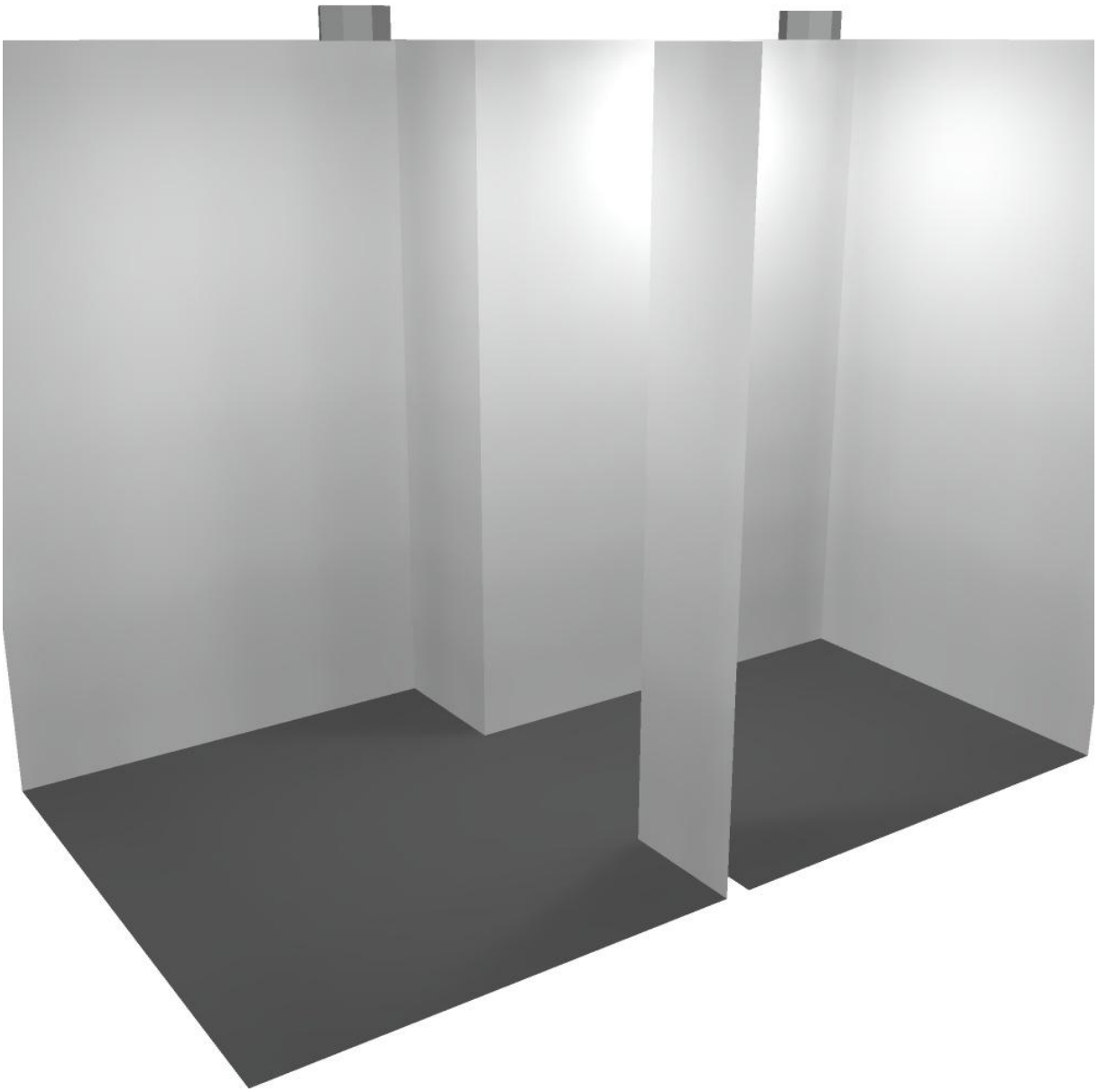
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Prilux Consumo\\\ 381437 KENTAU 20W 830 BL (1.000)	2177	2173	20.0
			Total: 4354	Total: 4346	40.0

Valor de eficiencia energética: 5.86 W/m² = 2.88 W/m²/100 lx (Base: 6.83 m²)

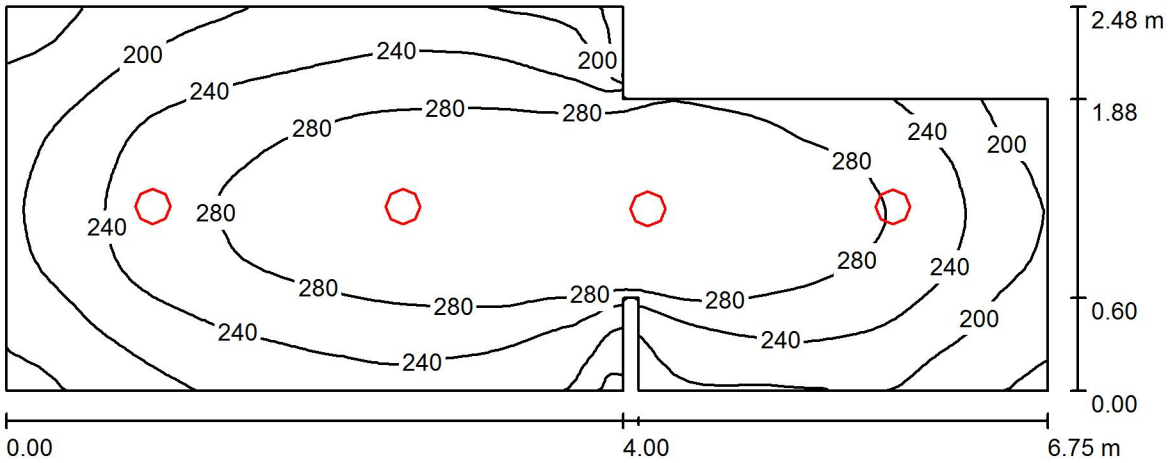
Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario femenino / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario masculino / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m — Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	249	122	320	0.489
Suelo	20	185	109	237	0.588
Techo	70	74	52	138	0.702
Paredes (10)	50	156	69	623	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

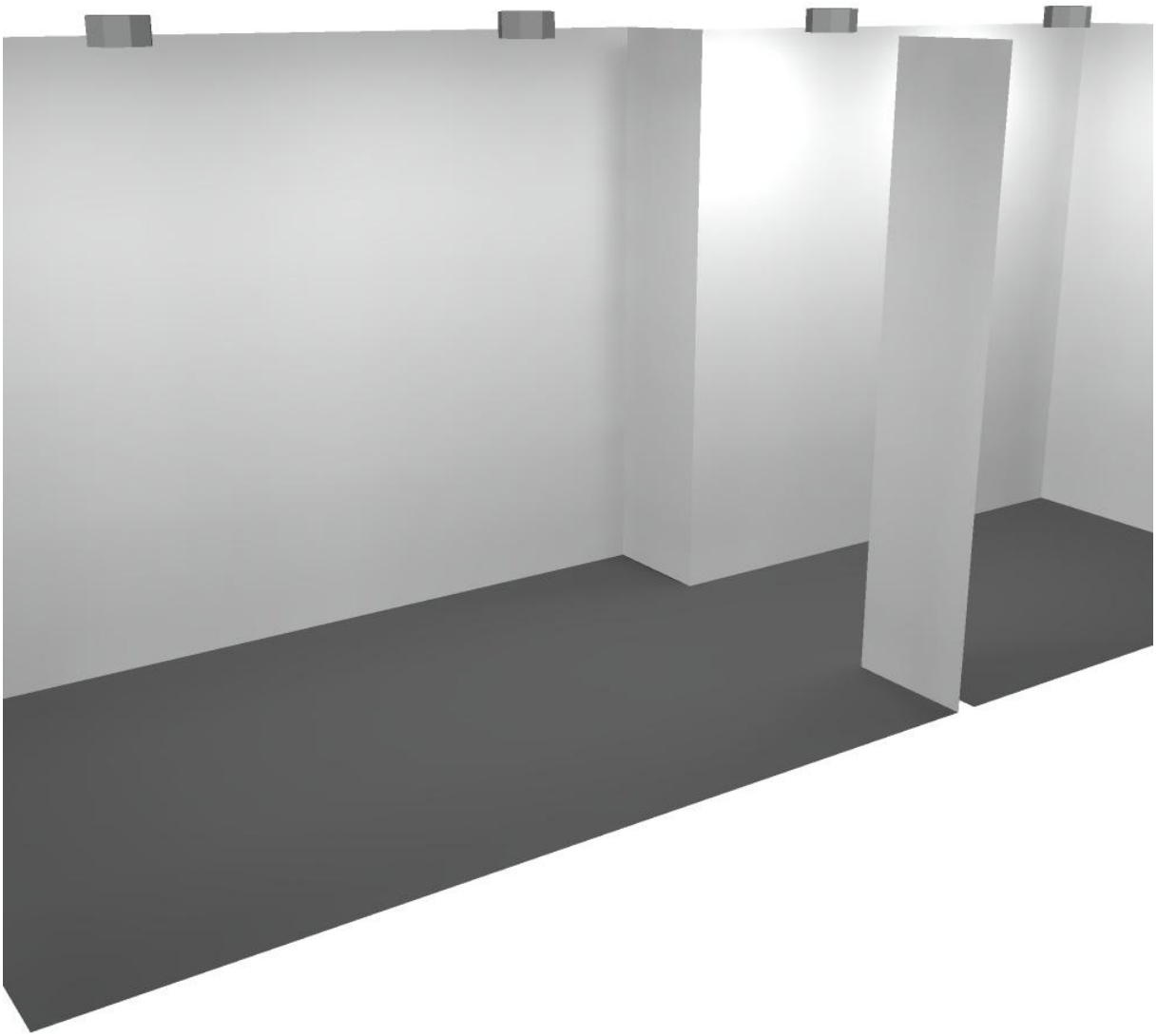
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Prilux Consumo\\\ 381437 KENTAU 20W 830 BL (1.000)	2177	2173	20.0
			Total: 8707	Total: 8692	80.0

Valor de eficiencia energética: 5.31 W/m² = 2.13 W/m²/100 lx (Base: 15.06 m²)

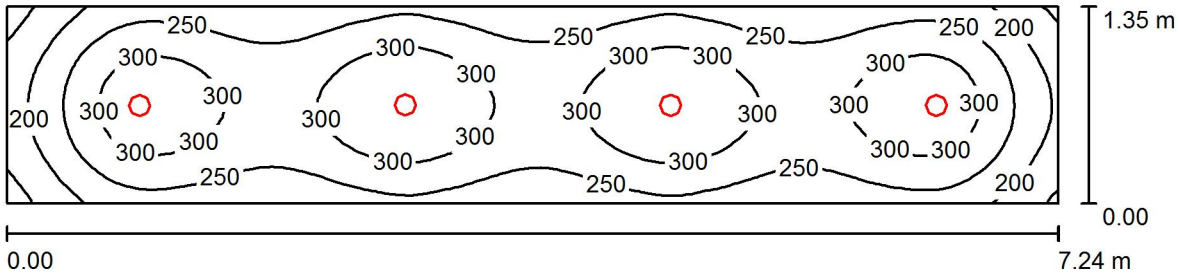
Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario masculino / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Acceso sala inadmitidos / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m — Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	269	129	345	0.479
Suelo	20	204	122	240	0.597
Techo	70	36	26	41	0.729
Paredes (4)	50	84	28	175	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

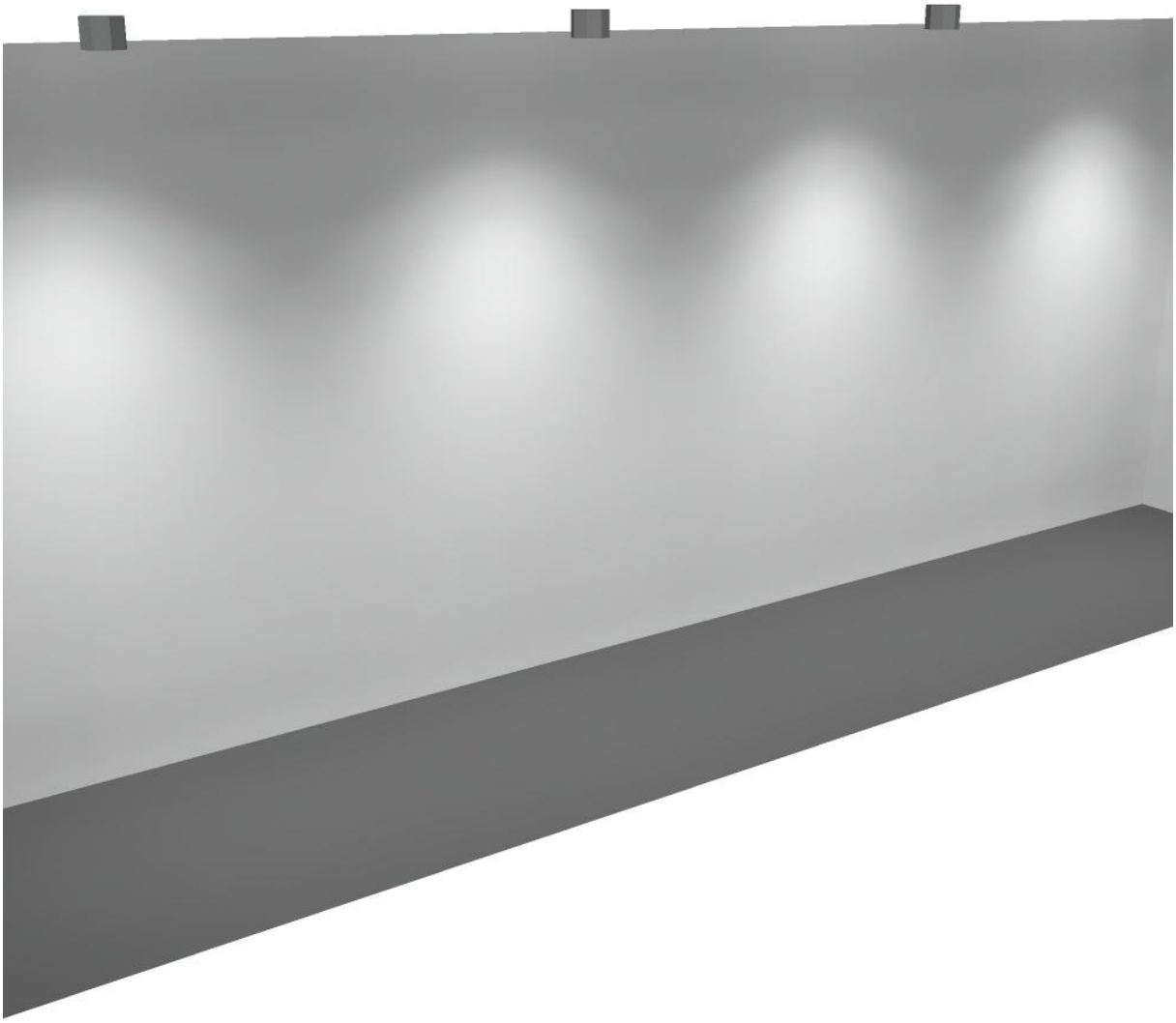
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Prilux Tecnico 469234 KOBE 12W 830 UGR19 (1.000)	1178	1182	15.0
			Total: 4712	Total: 4728	60.0

Valor de eficiencia energética: 6.14 W/m² = 2.28 W/m²/100 lx (Base: 9.77 m²)

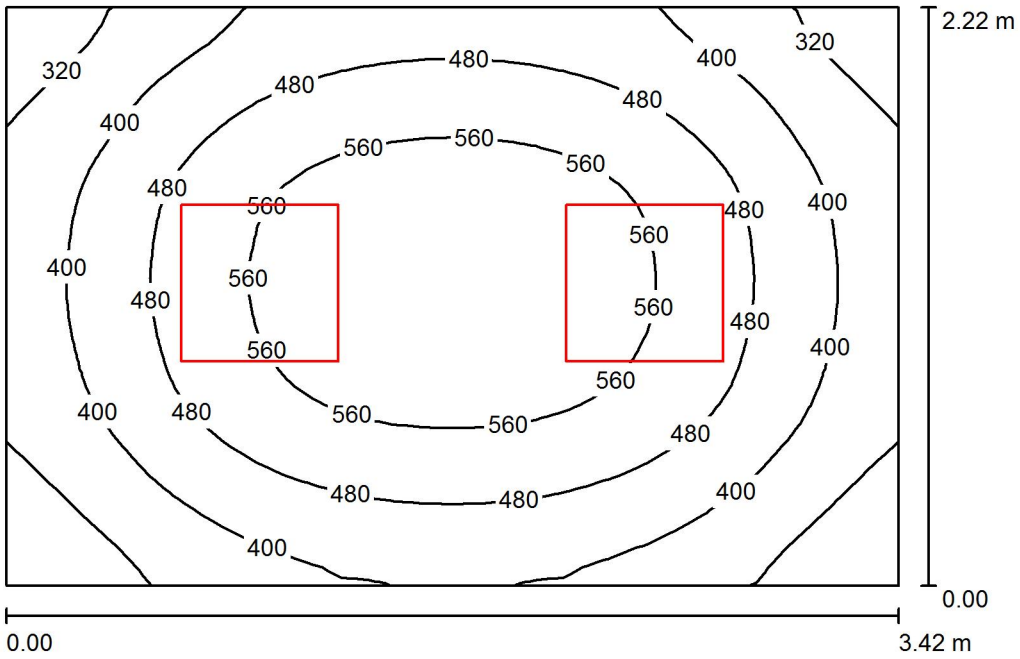
Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Acceso sala inadmitidos / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén / despacho P.N. / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m — Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	461	254	625	0.551
Suelo	20	335	234	411	0.699
Techo	70	103	80	129	0.776
Paredes (4)	50	218	124	323	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

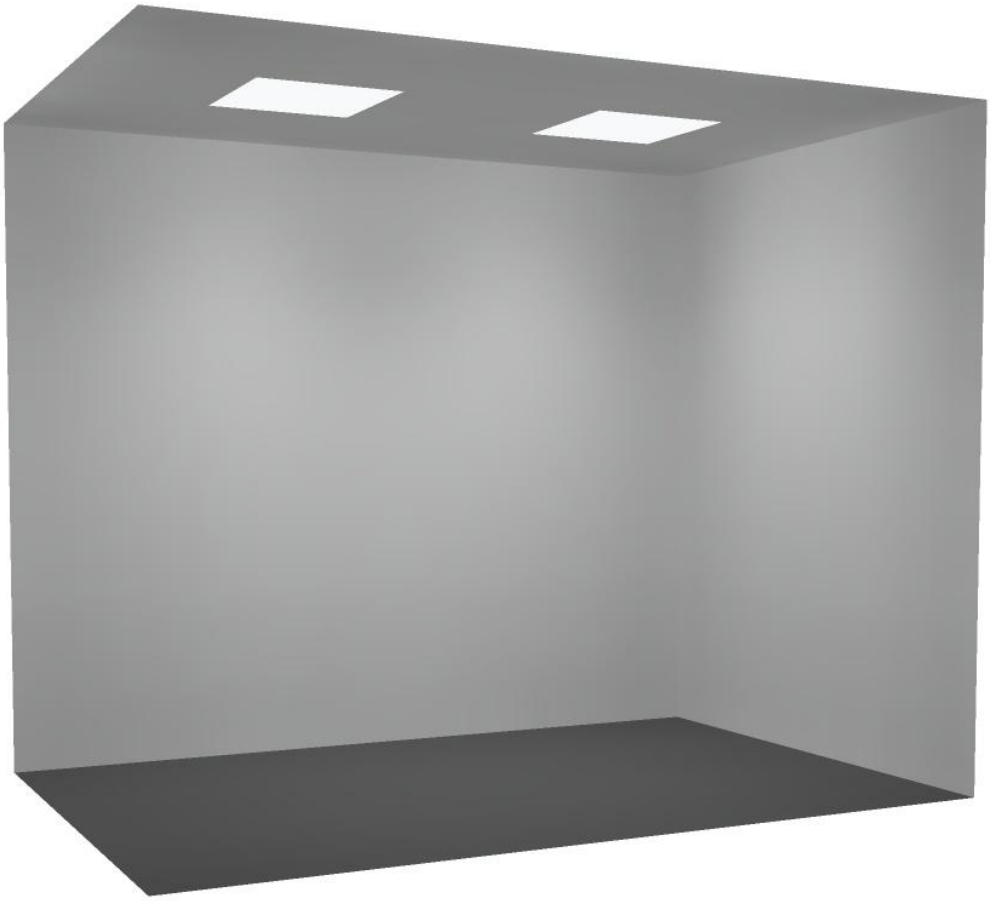
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Prilux Técnico 470759 SILENT I UGR 60X60 36W 830 (1.000)	3618	3618	40.0
			Total: 7235	Total: 7236	80.0

Valor de eficiencia energética: 10.55 W/m² = 2.29 W/m²/100 lx (Base: 7.58 m²)

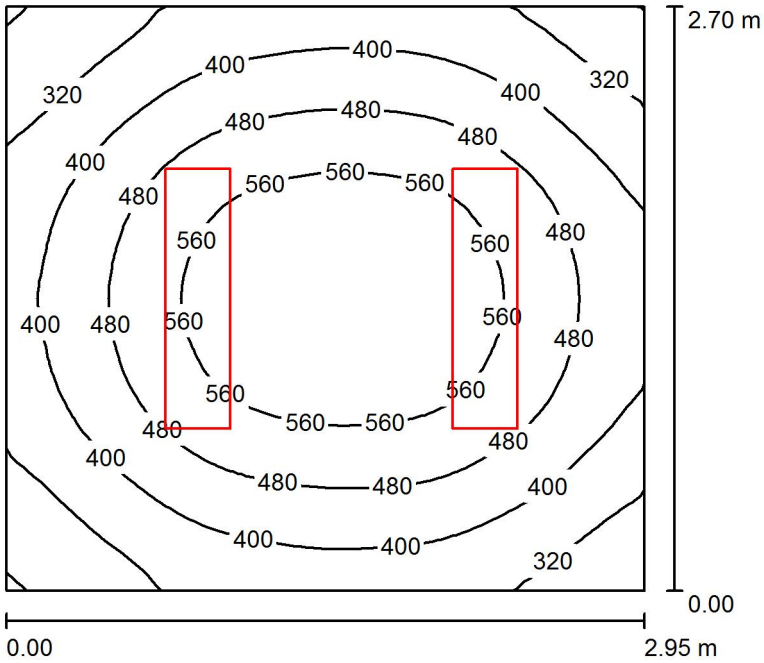
Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén / despacho P.N. / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Vigilancia P.N. / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m — Valores en Lux, Escala 1:35

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	451	235	631	0.522
Suelo	20	333	225	409	0.675
Techo	70	100	72	133	0.720
Paredes (4)	50	212	121	410	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

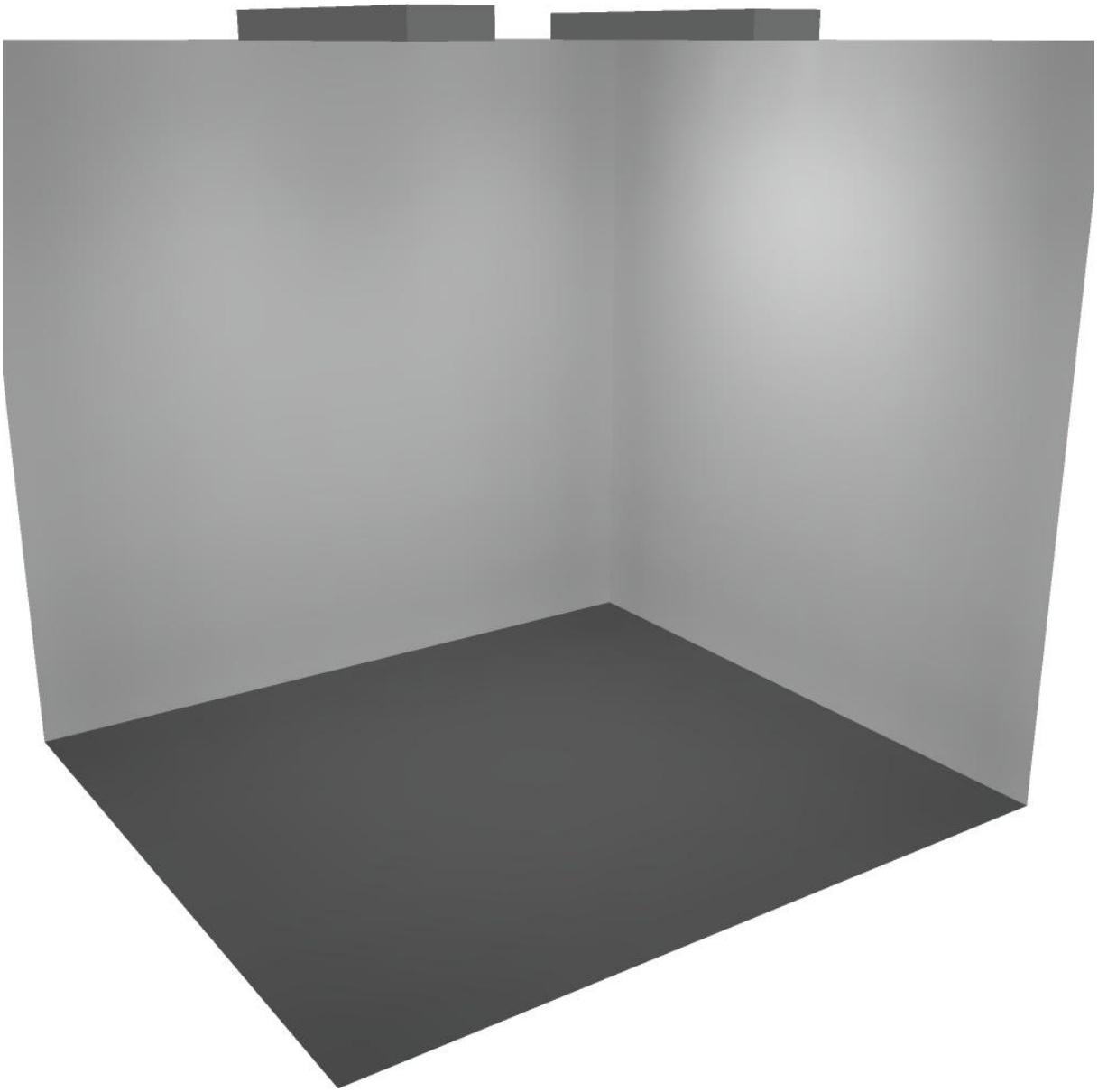
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PIrlux Técnico 478052 SILENT I UGR 300X1200 36W 830 (1.000)	3618	3618	40.0
			Total: 7235	Total: 7236	80.0

Valor de eficiencia energética: 10.04 W/m² = 2.22 W/m²/100 lx (Base: 7.97 m²)

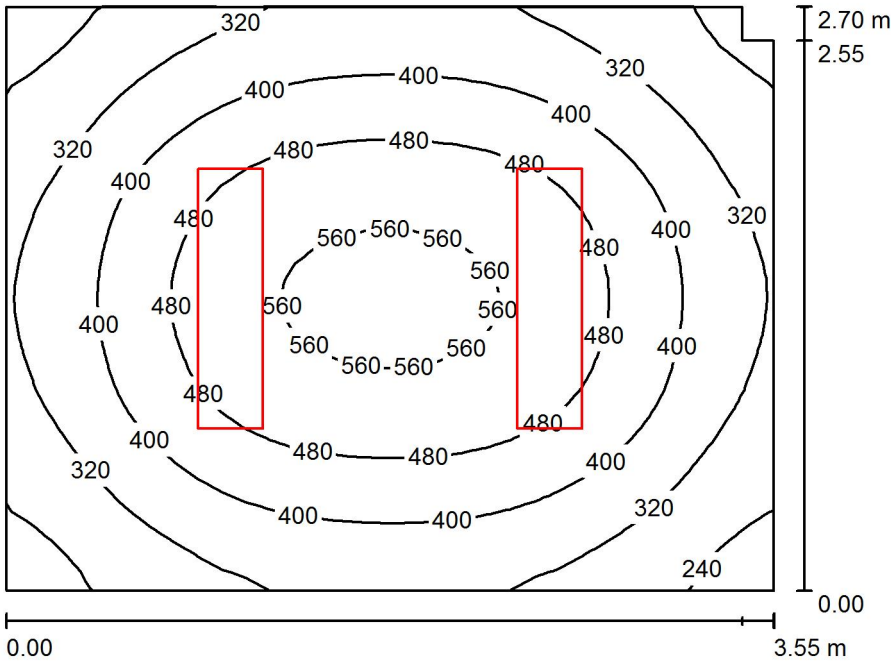
Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Vigilancia P.N. / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Vigilancia privada / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m — Valores en Lux, Escala 1:35

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	402	205	581	0.510
Suelo	20	304	202	386	0.664
Techo	70	84	63	102	0.757
Paredes (6)	50	180	90	258	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

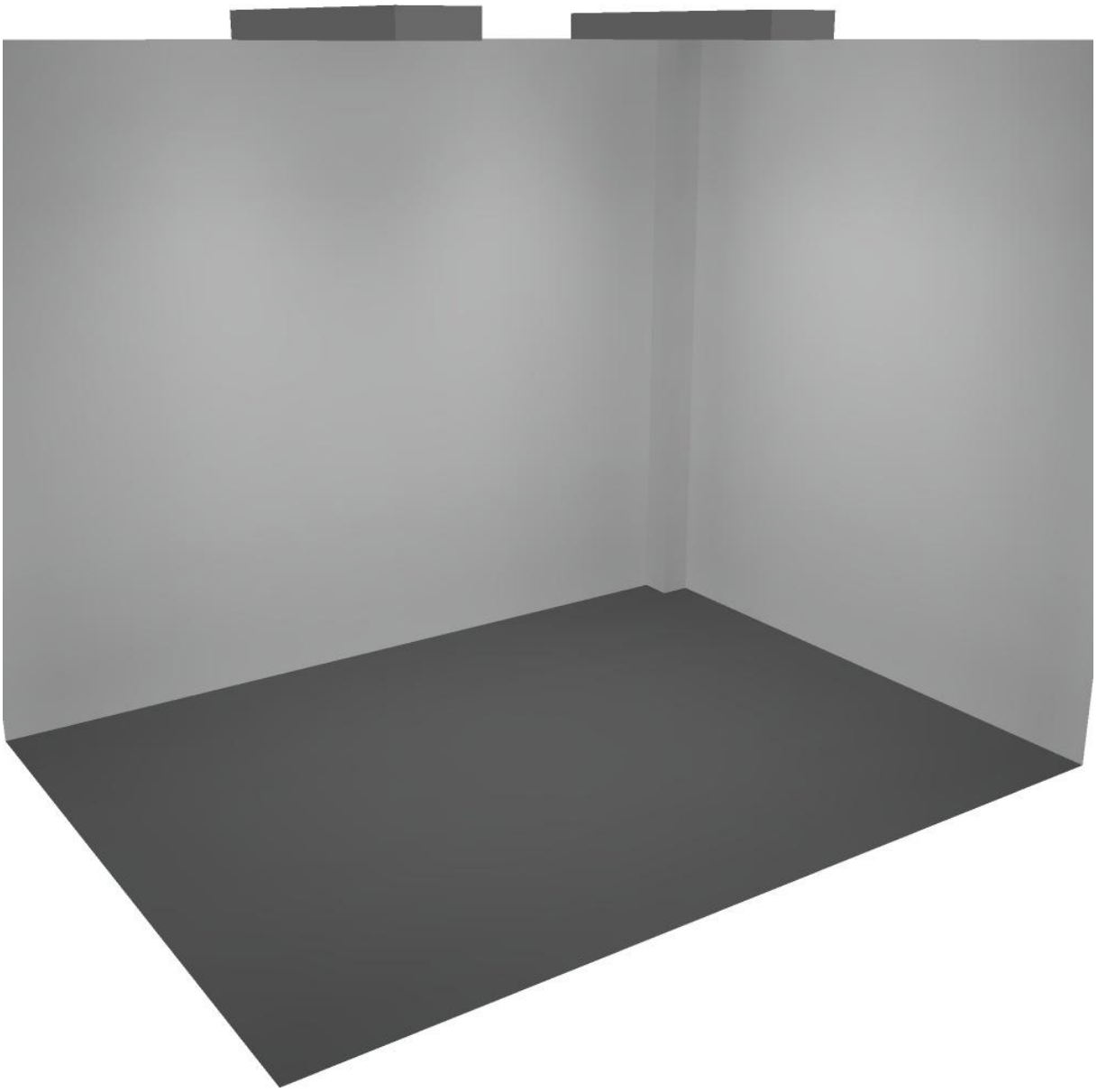
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PIrlux Técnico 478052 SILENT I UGR 300X1200 36W 830 (1.000)	3618	3618	40.0
			Total: 7235	Total: 7236	80.0

Valor de eficiencia energética: 8.36 W/m² = 2.08 W/m²/100 lx (Base: 9.57 m²)

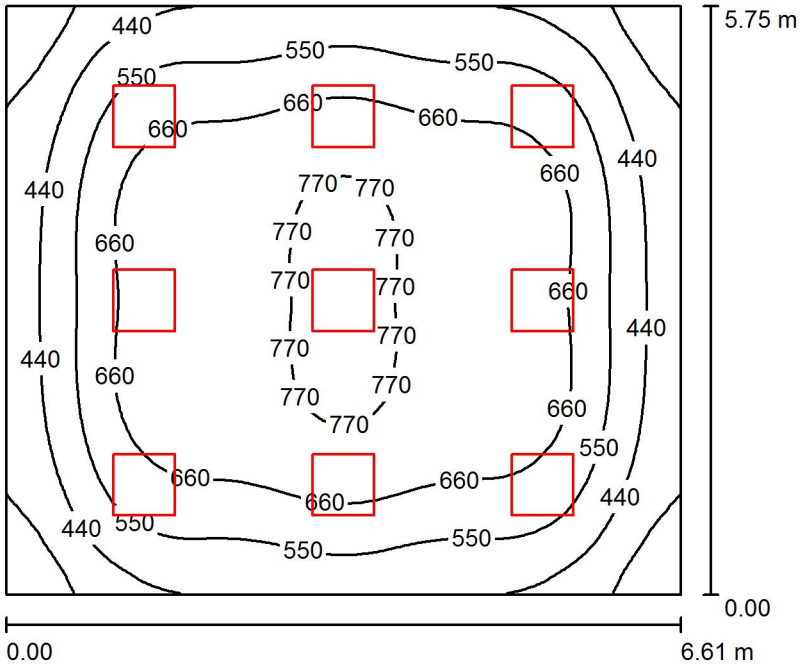
Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Vigilancia privada / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala inadmitidos / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m — Valores en Lux, Escala 1:74

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	591	255	802	0.432
Suelo	20	516	263	700	0.510
Techo	70	116	87	143	0.746
Paredes (4)	50	252	146	367	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

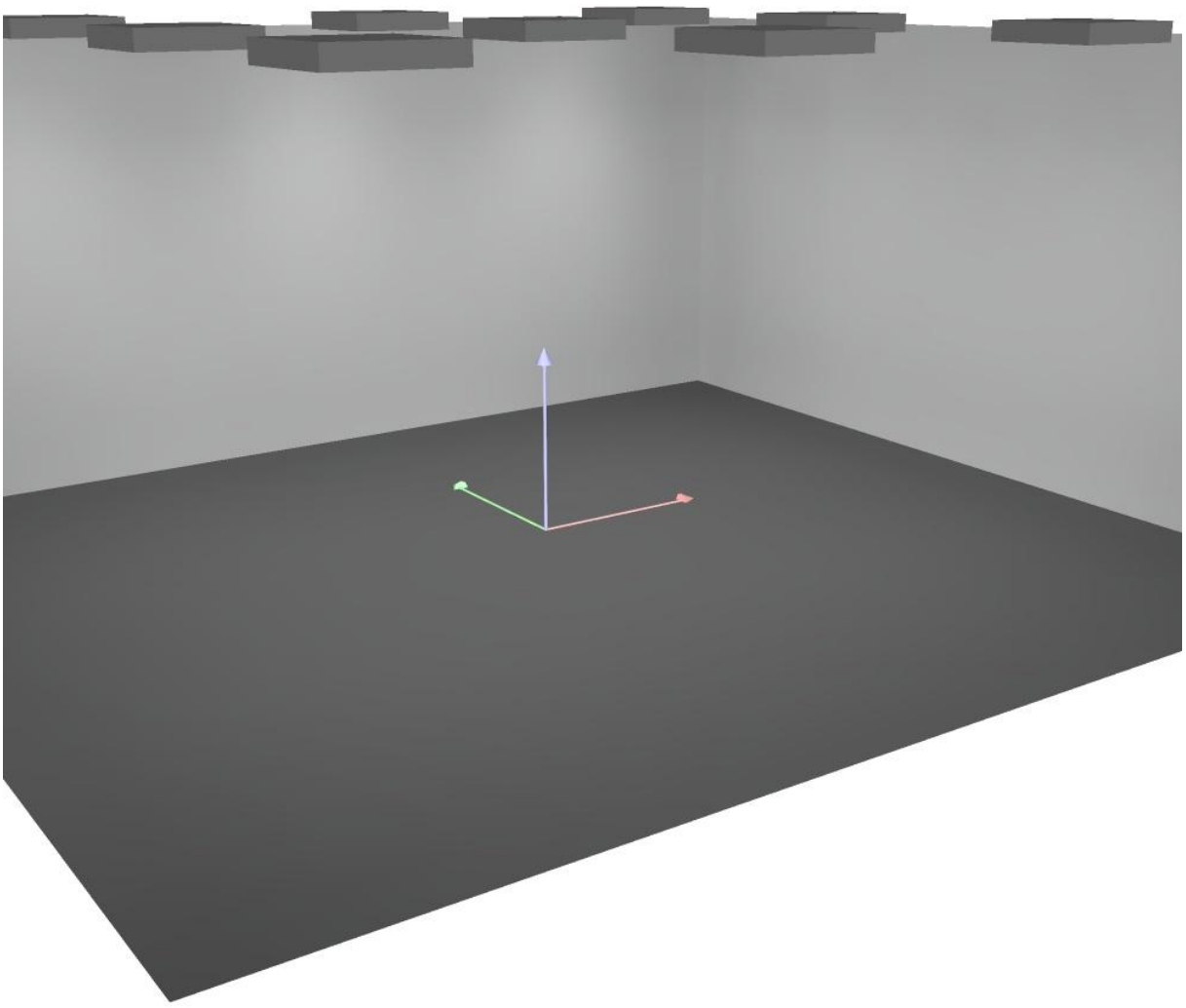
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	Prilux Técnico 470759 SILENT I UGR 60X60 36W 830 (1.000)	3618	3618	40.0
			Total: 32559	Total: 32562	360.0

Valor de eficiencia energética: 9.47 W/m² = 1.60 W/m²/100 lx (Base: 38.01 m²)

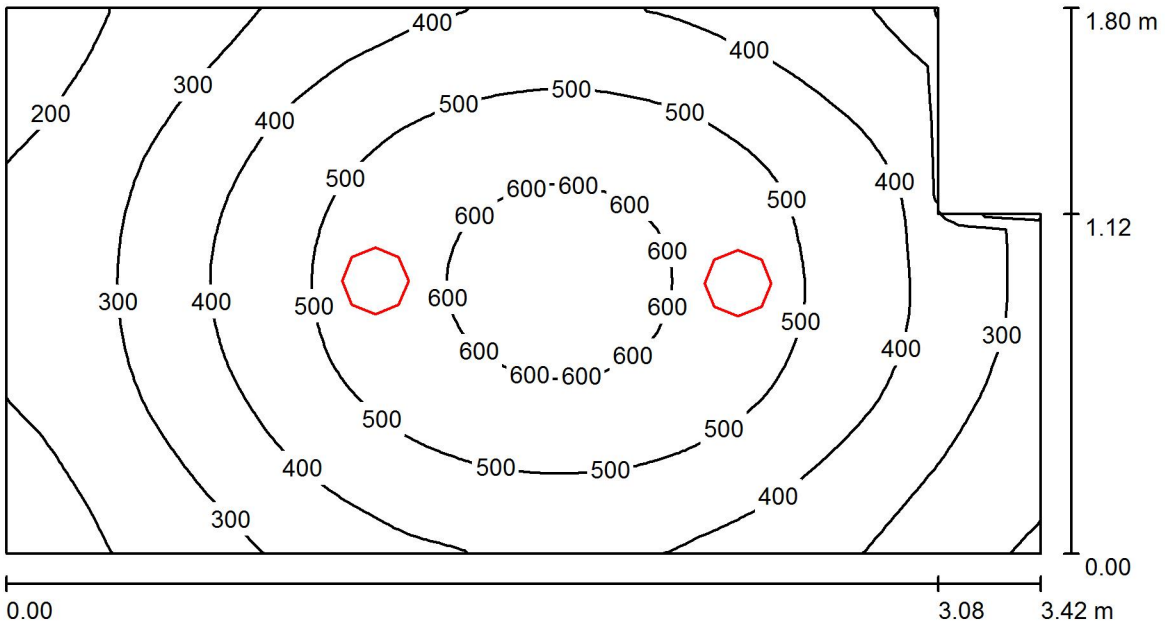
Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala inadmitidos / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño 01 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m — Valores en Lux, Escala 1:25

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	415	150	638	0.362
Suelo	20	302	167	393	0.551
Techo	70	62	43	74	0.683
Paredes (6)	50	140	53	306	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

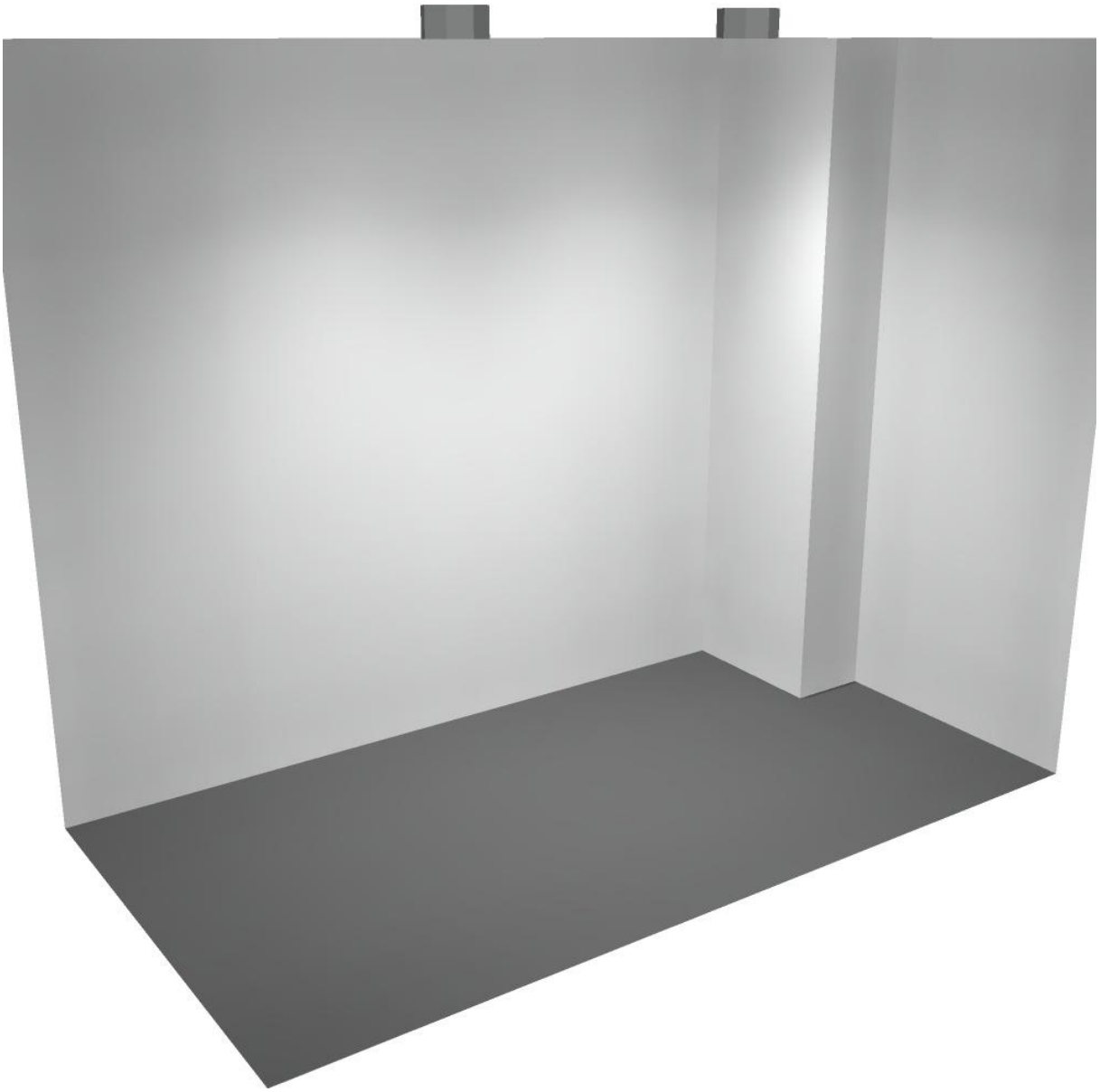
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Prilux Técnico\\\ 233293 TRIBOLA NEO LED 25W 830 60D (1.000)	2270	2295	29.0
			Total: 4541	Total: 4590	58.0

Valor de eficiencia energética: 9.78 W/m² = 2.36 W/m²/100 lx (Base: 5.93 m²)

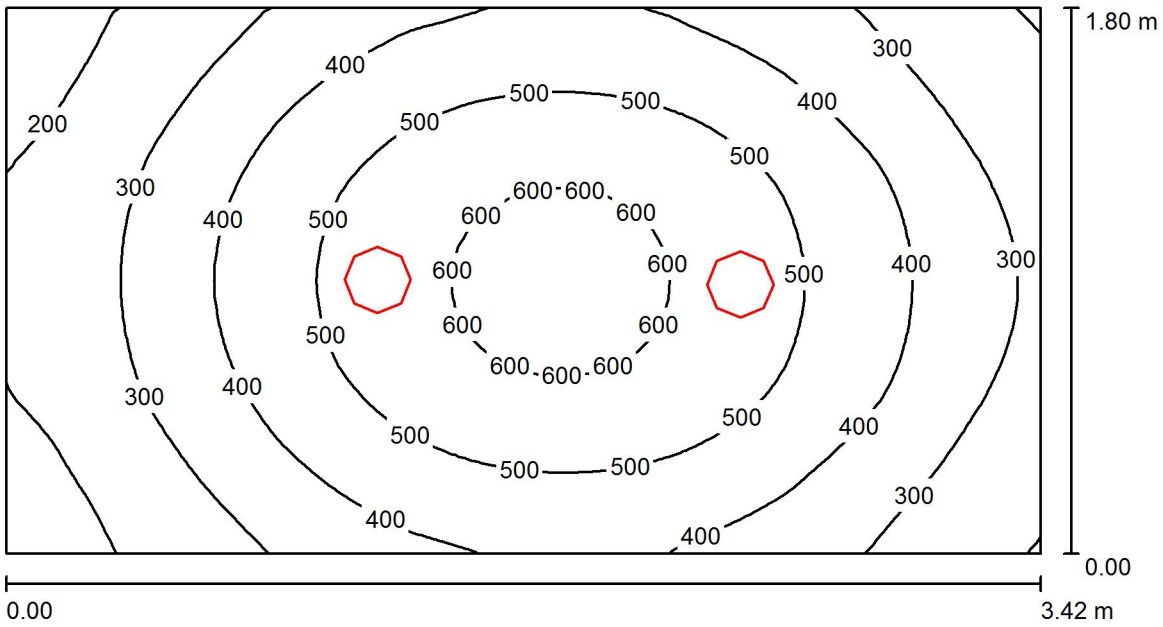
Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño 01 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño 02 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m — Valores en Lux, Escala 1:25

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	408	149	636	0.365
Suelo	20	299	165	393	0.554
Techo	70	61	42	71	0.695
Paredes (4)	50	137	52	246	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

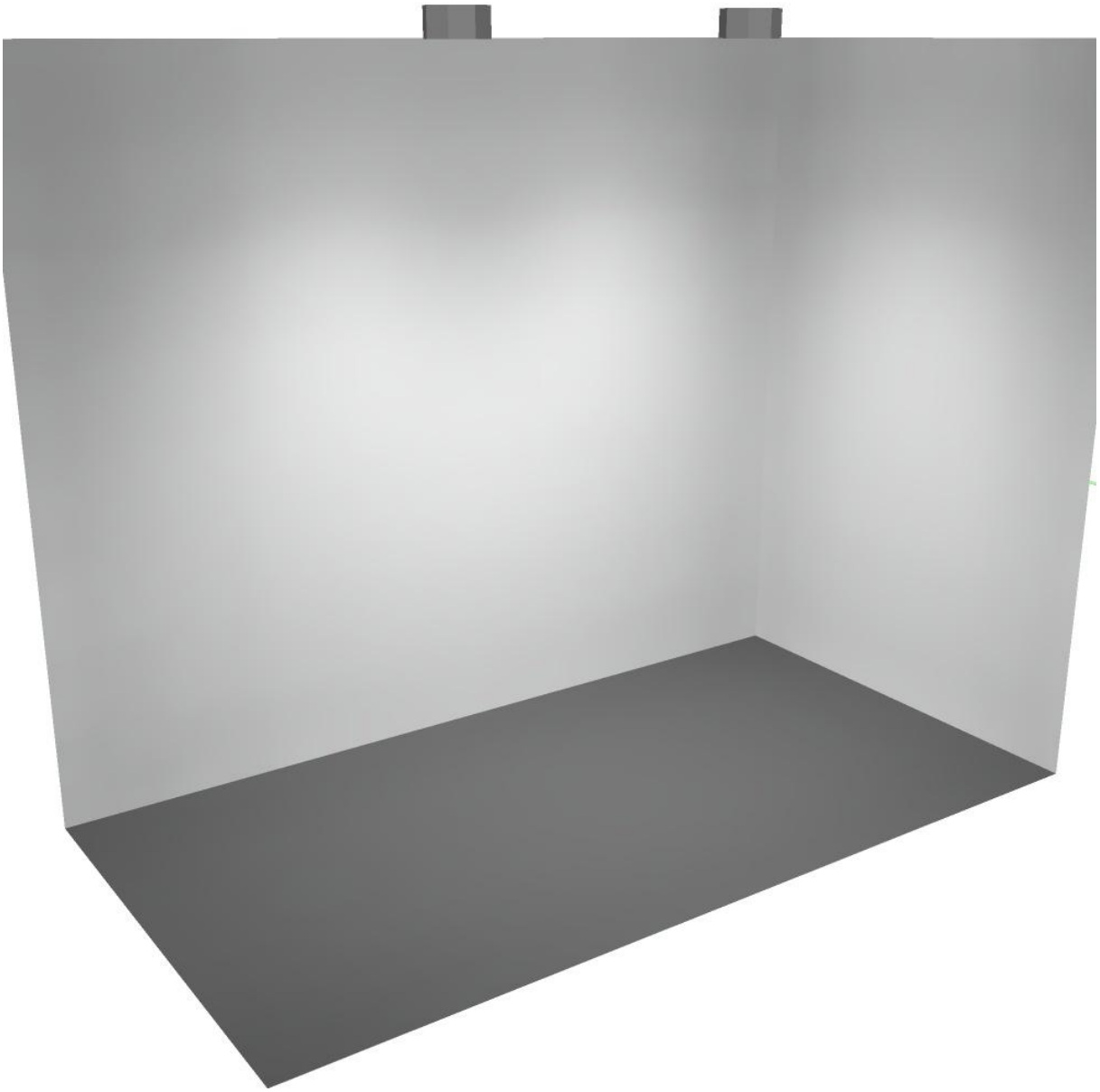
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Prilux Técnico\\\ 233293 TRIBOLA NEO LED 25W 830 60D (1.000)	2270	2295	29.0
			Total: 4541	Total: 4590	58.0

Valor de eficiencia energética: 9.41 W/m² = 2.31 W/m²/100 lx (Base: 6.16 m²)

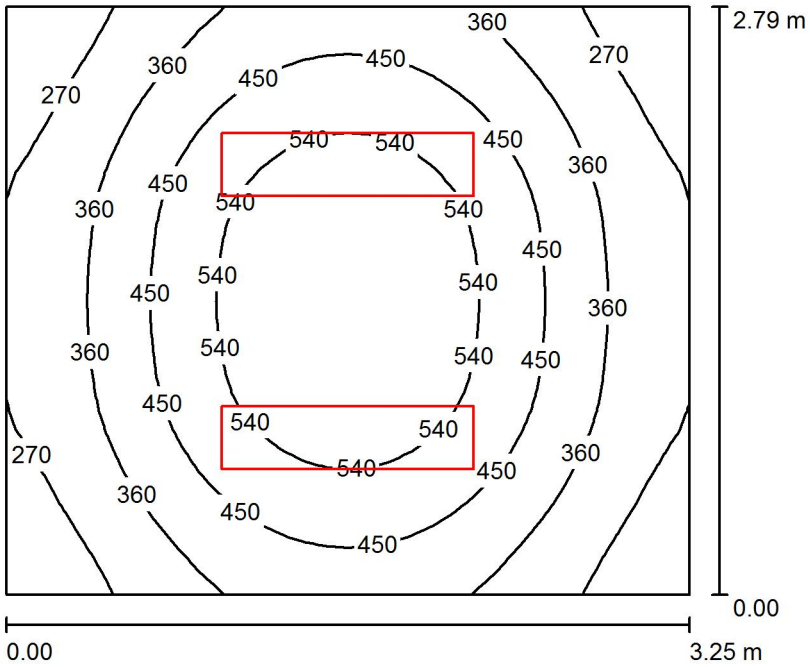
Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño 02 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Dorm 01 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m — Valores en Lux, Escala 1:36

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	416	199	625	0.479
Suelo	20	314	208	400	0.661
Techo	70	89	66	128	0.746
Paredes (4)	50	187	100	392	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

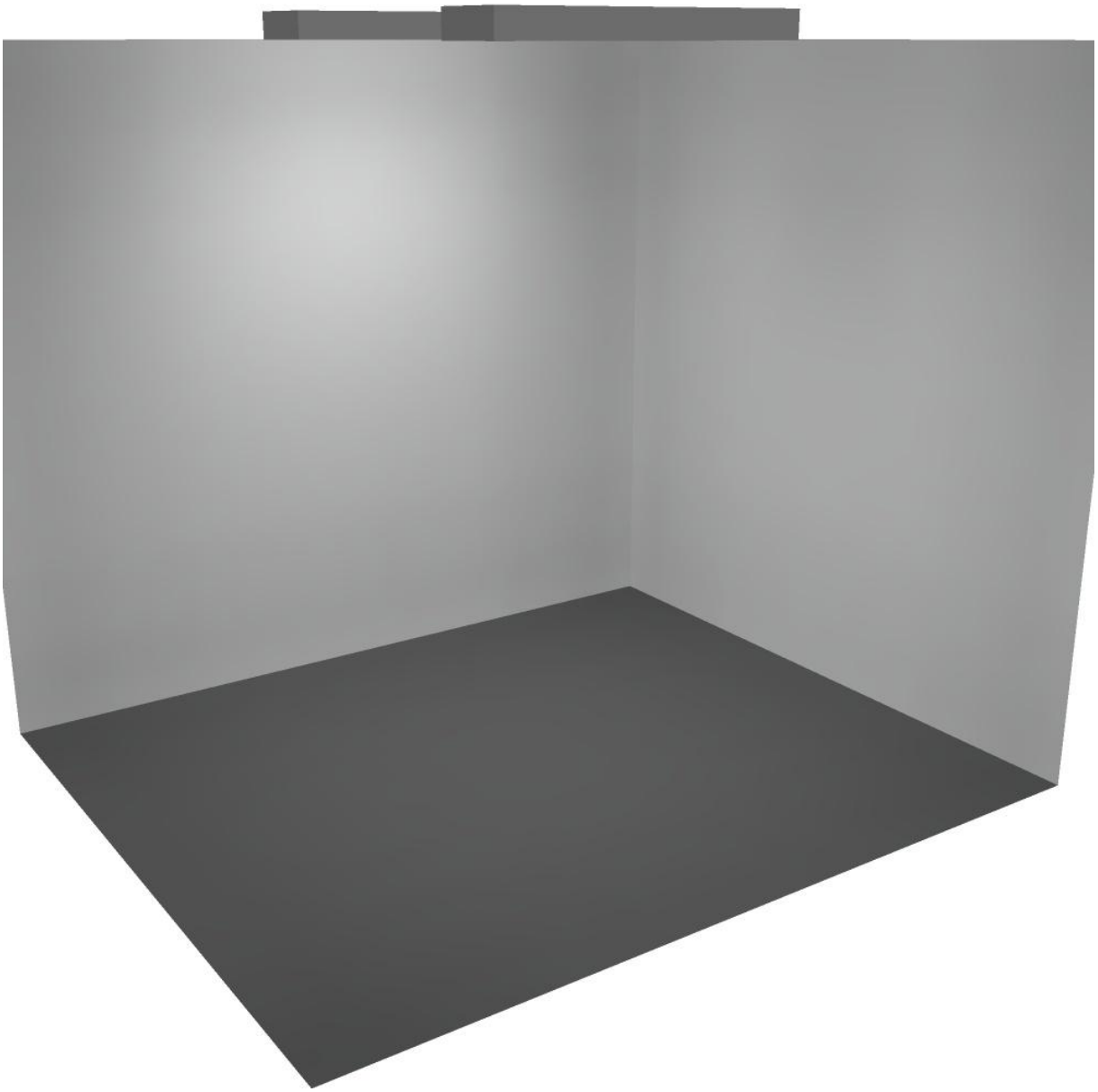
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PIrlux Técnico 478052 SILENT I UGR 300X1200 36W 830 (1.000)	3618	3618	40.0
			Total: 7235	Total: 7236	80.0

Valor de eficiencia energética: 8.80 W/m² = 2.12 W/m²/100 lx (Base: 9.09 m²)

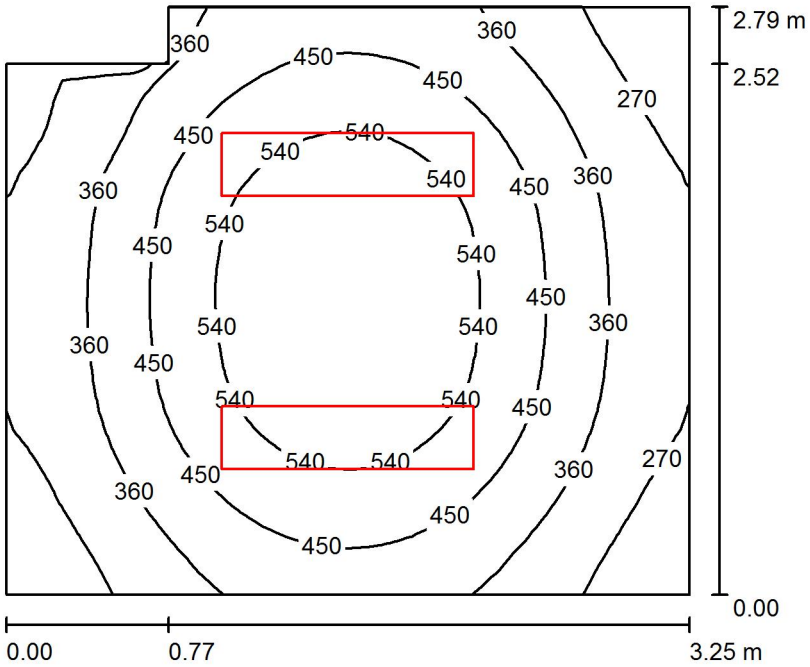
Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Dorm 01 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Dorm 02 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.900 m — Valores en Lux, Escala 1:36

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	421	198	627	0.472
Suelo	20	317	208	402	0.655
Techo	70	90	67	122	0.738
Paredes (6)	50	189	97	393	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

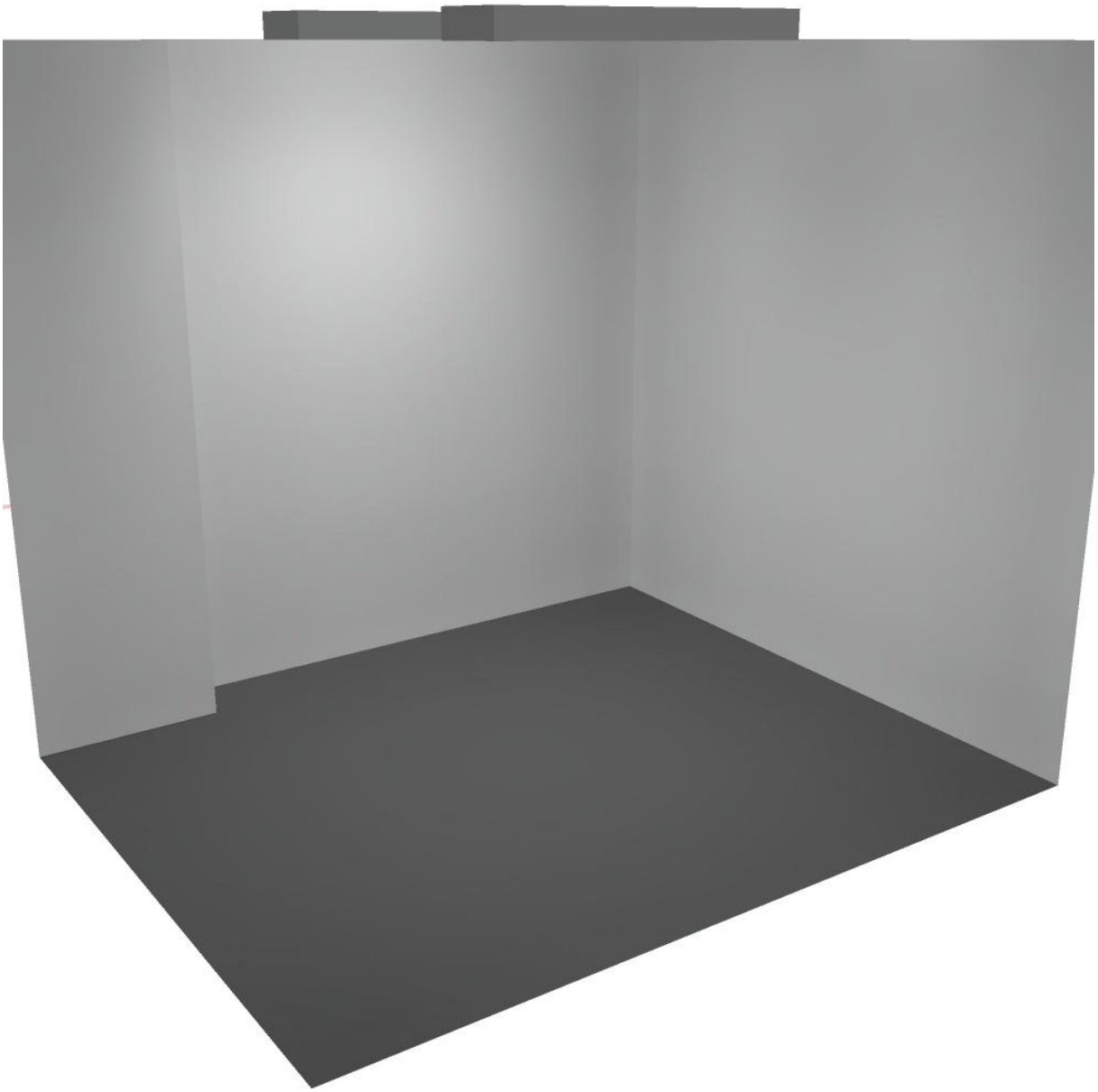
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PIrlux Técnico 478052 SILENT I UGR 300X1200 36W 830 (1.000)	3618	3618	40.0
			Total: 7235	Total: 7236	80.0

Valor de eficiencia energética: 9.01 W/m² = 2.14 W/m²/100 lx (Base: 8.88 m²)

Proyecto elaborado por Ramón Varela Barreras
Teléfono
Fax
e-Mail

Dorm 02 / Rendering (procesado) en 3D



M
E
M
O
R
I
A

3.6

MEMORIA CUMPLIMIENTO DB-HR

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

No es de aplicación en el presente proyecto de reforma interior.

M
E
M
O
R
I
A

4

CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

4.1. MEMORIA CUMPLIMIENTO R.D. 105/2008 SOBRE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES

4.2. MEMORIA CUMPLIMIENTO DE LA LEY.8/97 Y D.35/2000 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA

4.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS LUGARES DE TRABAJO

M
E
M
O
R
I
A

4.1

MEMORIA CUMPLIMIENTO R.D. 105/2008 SOBRE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES

ESTUDIO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA OBRA

Normativa de referencia:

Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Contenido del estudio:

I. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m^3 de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
III. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
IV. Medidas para la separación de residuos.
V. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
VI. Pliego de prescripciones técnicas particulares.
VII. Valoración del coste previsto de la gestión.

Identificación de la obra:

PROYECTO	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
OBRA	REFORMA Y MEJORA DE LAS DEPENDENCIAS DEL CONTROL FRONTERIZO DEL PUERTO DE VIGO - FASE II - PLANTA SEGUNDA
SITUACION	EDIFICIO DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA DE VIGO - RUA CÁNOVAS DEL CASTILLO Nº5 - AYUNTAMIENTO DE VIGO [PONTEVEDRA]
PROMOTOR	AUTORIDAD PORTUARIA DE VIGO
FECHA	MAYO 2020

EQUIPO REDACTOR

AUTOR	RAMÓN VARELA BARRERAS	Arquitecto colg. nº 4.557
COLABORADOR	CRISTINA RODRIGUEZ VIDAL	Arquitecta

I. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.
Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a) de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.
Los residuos señalados con (*) se considerarán peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos.

Código	Descripción	t	m^3
08	**Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas de impresión.**		
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	-	-
08 01 12	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 11	-	0.2
08 01 17*	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	-	-
08 01 18	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 17	-	-
15	**Residuos de envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.**		
15 01 01	Envases de papel y cartón.	-	0.2
15 01 02	Envases de plástico.	-	0.4
15 01 03	Envases de madera.	-	0.9
15 01 04	Envases metálicos.	-	0.9
15 01 07	Envases de vidrio.	-	-
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.	-	-
17	**Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de las zonas contaminadas)**		
17 01 01	Hormigón. Mortero	-	12.0
17 01 02	Ladrillos.	-	1.0
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	-	-
17 01 06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas.	-	-
17 02 01	Madera.	-	1.0
17 02 02	Vidrio.	-	0.3
17 02 03	Plástico.	-	0.3
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	-	-
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.	-	-
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en 17 03 01	-	-
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	-	-
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	-	0.2
17 04 02	Aluminio.	-	2.0
17 04 03	Plomo.	-	-
17 04 04	Zinc.	-	-
17 04 05	Hierro y acero.b	-	0.5
17 04 06	Estaño.	-	-
17 04 07	Metales mezclados.	-	-
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados por sustancias peligrosas.	-	-
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	-	-
17 04 11	Cables distintos de los especificados en 17 04 10	-	1.0
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.	-	-
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.	-	-
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en 17 06 01 y 17 06 03.	-	4.0
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).	-	-
17 08 01*	Materiales a partir de yeso contaminado con sustancias peligrosas.	-	-
17 08 02	Materiales a partir de yeso distintos de los especificados en 17 08 01	-	3.0
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.	-	-
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo sellantes con PCB, revestimientos de suelos a partir de resinas con PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).	-	-
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	-	-
17 09 04	Residuos mezclados de la construcción y la demolición distintos de los especificados en 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	-	8.0

La estimación se establecerá en función de las categorías del punto anterior y, según se establece en el punto 1 a) del Artículo 4 de R D 105/2008, en toneladas métricas (t) y en metros cúbicos (m3). En ausencia de datos más contrastados, se pueden realizar esta estimación a partir de datos estadísticos que sugieren contar con de 20 cm de altura de mezcla de residuos por cada m2 construido con una densidad tipo del orden de entre 1,5 t/m3 a 0,5 t/m3. Sin embargo al tratarse de una obra singular esta estimación podría resultar algo alejada de la realidad de la obra.

Estudios desarrollados por el ITeC sobre los residuos que genera una obra actual ejecutada mediante una construcción convencional, han permitido establecer los siguientes valores medios, en los que se fundamenta la cuantificación de la presente obra para estimar las cantidades anteriores:

Fase	Cantidad estimada
Estructura	0,01500m3/m2 construído (encofrado de madera)
	0,00825 m3/m2 construído (encofrado metálico)
Cerramientos	0,05500 m3/m2 construido
Acabados	0,05000 m3/m2 construido

Se trata de prever de manera "aproximada" la cantidad de materiales sobrantes, de residuos producidos. Se aumentan los ratios anteriores al existir una importante obra de demolición de tabiques y acabados, y una sectorización temporal.

II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

III. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
D	**ELIMINACIÓN**	(marcar con X)	
D 10	Incineración en tierra		X
D 11	Incineración en el mar		X
R	**VALORIZACIÓN**		
R 1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía		X
R 4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos		X
R 10	Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos		X

En la tabla que sigue se indican si las acciones de REUTILIZACIÓN consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Destino	Operación	SI	NO
	REUTILIZACIÓN	(marcar con X)	
Relleno	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06		X
Relleno	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01		X

IV. Medidas para la separación de residuos.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.
Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.
Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.
Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Podemos considerar que la gestión interna de los residuos de la obra, cuando se aplican criterios de clasificación, cuesta, aproximadamente, 2,7 horas persona/m^3.

V. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.

Se ubicará un contenedor enfrente del edificio, en la vía pública, tras permiso municipal.

VI. Pliego de prescripciones técnicas particulares.

El Pliego de condiciones de la parte referente a residuos forma parte del contenido del Pliego de condiciones generales y particulares del proyecto.

VII. Valoración del coste previsto de la gestión.

El coste previsto de la gestión de residuos se expresa en el capítulo 4. Presupuesto del presente proyecto, y es el siguiente:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPÍTULO 17 GESTIÓN DE RESIDUOS 2.569,00 EUROS.

En Vigo, a 8 de Mayo de 2020,

firmado el arquitecto,

Ramón Varela Barreras

M
E
M
O
R
I
A

4.2

MEMORIA DE CUMPLIMIENTO DE CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS, LEY 8 / 1997 DE 20 AGOSTO

El presente proyecto recoge las obras en una antigua zona administrativa para reconvertirla en zona de vestuarios y sala de inadmitidos. Se justifica solo el cumplimiento en las zonas objeto del proyecto, el resto sigue vinculado al proyecto en vigor general del edificio.

CONCEPTO		PARÁMETRO		MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO
				ADAPTADO	PRACTICABLE	
EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS APARTADOS NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN (ART 22.a)						
ITINERARIOS	ACCESO DESDE LA VÍA PÚBLICA Base 2.1.1	PUERTAS DE PASO	ANCHO MÍNIMO	0,80 m.		--
			ALTO MÍNIMO	2 m.		--
		ESPACIO EXTERIOR E INTERIOR LIBRE DEL BARRIDO DE LAS PUERTAS		INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	--
	COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 2.1.2	CORREDORES QUE COINCIDAN CON VÍAS DE EVACUACIÓN		ANCHO MÍNIMO 1,80 m, PUNTUALMENTE 1,20 m	ANCHO MINIMO 1,50 m, PUNTUALMENTE 1,00 m	-- --
		CORREDORES		ANCHO MINIMO 1,20 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MINIMO 1,00 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	-- --
		ESPACIO MÍNIMO DE GIRO EN CADA PLANTA		INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	CUMPLE
		CAMBIOS DE DIRECCIÓN: ANCHO MÍNIMO		INSCRIBIR UN CÍRCULO DE 1,20 m.	INSCRIBIR UN CÍRCULO DE 1,20 m.	CUMPLE
	PAVIMENTOS Base 2.1.3	PAVIMENTOS		SERÁN ANTIDESLIZANTES		CUMPLE
		GRANDES SUPERFICIES		FRANJAS DE PAVIMENTO CON DISTINTA TEXTURA PARA GUIAR A INVIDENTES		--
		INTERRUPCIONES, DESNIVELES, OBSTÁCULOS, ZONAS DE RIEGO		CAMBIO DE TEXTURA EN EL PAVIMENTO		--
		DIFERENCIAS DE NIVEL EN EL PAVIMENTO CON ARISTAS ACHAFLANADAS O REDONDEADAS		2 cm.	3 cm.	CUMPLE
	RAMPAS Base 2.2.1	ANCHO MINIMO		1,50 m	1,20 m	---
		PENDIENTE MÁXIMA LONGITUDINAL *	LONGITUD < 3 m.	10%	12%	---
			L ENTRE 3 Y 10 m.	8%	10%	---
			LONGITUD ≥ 10 m.	6%	8%	---
		* POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%				---
		PENDIENTE MÁXIMA TRANSVERSAL		2%	3%	---
		LONGITUD MÁXIMA DE CADA TRAMO		20 m.	25 m.	---
		DESCANSOS	ANCHO MÍNIMO	EL DE LA RAMPA	EL DE LA RAMPA	---
			LARGO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	---
		GIROS A 90º	PERMITIRÁN INSCRIBIR UN CIRCULO DE Ø MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	---
		PROTECCIÓN LATERAL		DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES		---
		ESPACIO BAJO RAMPAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		---
		PASAMANOS		0,90-0.95 m RECOMENDÁBLE OTRO 0,65-0,70 m		---
		ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO 10 LUX		---
	ESCALERAS Base 2.2.2	ANCHO MÍNIMO		1,20 m	1,00 m	--
		DESCANSO MÍN		1,20 m	1,00 m	– –
		TRAMO SIN DESCANSO		EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁX. DE 2,50 m		– –
		DESNIVELES DE 1 ESCALÓN		SALVADOS MEDIANTE RAMPA		– –
		TABICA MÁXIMA		0,17 m	0,18 m	– –
		DIMENSIÓN HUELLA		2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	– –
		ESPACIOS BAJO ESCALERAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		– –
		PASAMANOS		0,90-0.95 m RECOMENDÁBLE OTRO 0,65-0,70 m		– –
		ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO DE 10 LUX	MÍNIMO DE 10 LUX	– –
	ASCENSORES Base 2.2.3	DIMENSIONES INTERIORES	ANCHO MÍNIMO	1,10 m	0,90 m	--
			PROFUNDIDAD MÍNIMA	1,40 m	1,20 m	--
			SUPERFICIE MÍNIMA	1,60 m^2	1,20 m^2	--
			PASO LIBRE EN PUERTAS	0,80 m	0,80 m	--
		VESTÍBULOS FRENTE A LOS ASCENSORES		LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		--
		BOTONERAS DE ASCENSORES		ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m		--
	ESCALEREAS MECÁNICAS Base 2.2.4	NÚMERO MÍNIMO DE PELDAÑOS ENRASADOS A LA ENTRADA Y A LA SALIDA		2,5	2,5	---
		ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m	---
		VELOCIDAD MÁXIMA		0,5 m/seg.	0,5 m/seg.	---
	BANDAS MECÁNICAS Base 2.2.5	ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m	

SERVICIOS	SERVICIOS HIGIENICOS Base 2.3.1	DIMENSIONES DE APROXIMACIÓN FRONTAL AL LAVABO Y LATERAL AL INODORO		INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	ADAPTADO
		PUERTAS	ANCHO LIBRE	0,80 m	0,80 m	0,80 CUMPLE
			TIRADOR DE PRESIÓN O PALANCA Y TIRADOR HORIZONTAL A UNA ALTURA H	0,90 < H < 1,20 m.	0,80 < H < 1,30 m.	CUMPLE
		LAVABOS	CARACTERÍSTICAS	SIN PIE NI MOBILIARIO INFERIOR, GRIFO PRESIÓN O PALANCA		CUMPLE
			ALTURA	0,85 m	0,90 m	
		INODOROS	BARRAS LATERALES	A AMBOS LADOS, UNA DE ELLAS ABATIBLE CON ESPACIO LIBRE DE 80 cm.		--
				ALTURA DEL SUELO: 0,70 m.	ALTURA DEL SUELO: 0,80 m.	--
				ALTURA DEL ASIENTO: 0,20 m	ALTURA DEL ASIENTO: 0,25 m	--
			PULSADORES Y MECANISMOS	1,20 m. > H > 0,90 m.	1,30 m. > H > 0,80 m.	--
DORMIT	DORMITORIOS Base 2.3.2	DIMENSIONES		INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	---
		PASILLOS EN DORMITORIOS		ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m	---
		PUERTAS		ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	---
		ESPACIO DE APROX. LATERAL CAMA		0,90m	0,90m	---
		ALTURA PULSADORES Y TIRADORES		1,20 m. > H > 0,90 m.	1,30 m. >H > 0,80 m.	---
VESTUARIOS	CABINAS	DIMENSIONES		MÍNIMO 1,70 x1,80 m.		--
		ASIENTO		0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.		--
		PASILLOS VESTIDORES Y DUCHAS		ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m	--
		ESPACIO DE APROX. LATERAL		A MOBILIARIO DE 0,80m		--
		ALTURA PULSADORES		ENTRE 1,20 y 0,90m	ENTRE 1,30 y 0,80m	--
		ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS		INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIÁMETRO	--
	DUCHAS	DIMENSIONES		MÍNIMO UNA DUCHA DE 1,80x1,20m		--
		ASIENTO		0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.		--
	ÁREA VESTUARIOS	PUERTAS		ANCHO MÍNIMO 0,80m		--
		PAVIMENTO		ANTIDESLIZANTE		--

El vestuario por el especial carácter de uso específico por parte de la Policía Nacional en el Puesto Fronterizo no tiene la obligación de tener características adaptadas. Los aseos y dormitorios de la sala de inadmitidos tampoco.

EN TODO CASO SE CUMPLIRÁ LO RESEÑADO EN EL REAL DECRETO 556/89 POR EL QUE SE ARBITRAN MEDIDAS MÍNIMAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS (B.O.E. 23.05.89)

En Vigo, a 8 de Mayo de 2020, firmado el arquitecto,

Ramón Varela Barreras

Arquitecto COAG 4.557

M
E
M
O
R
I
A

4.3

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS LUGARES DE TRABAJO

El presente proyecto recoge las obras en una zona parcial de un edificio. Se justifica solo el cumplimiento en las zonas objeto del proyecto, el resto sigue bajo el funcionamiento normativo en vigor general del edificio.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD APLICABLES A LOS LUGARES DE TRABAJO

Se entiende por lugares de trabajo las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo (incluidos los servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores).
Estas disposiciones son **aplicables** a los lugares de trabajo **utilizados por primera vez** a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha, que se realicen con posterioridad a la misma.
Para lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha, se aplicarán las disposiciones indicadas en dicho decreto en el Anexo I apartado B, Anexo V, apartado B, y Anexo VI, apartado B, así como las indicadas en los demás anexos.
El proyecto original ya cumple con estas directrices, se repasa cumplimiento de las zonas afectadas.

ANEXO I – CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS REAL DECRETO	PROYECTO
Espacios de trabajo y zonas peligrosas	Altura mínima desde el piso hasta el techo	Mínimo 3m. En locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, altura mínima 2,5m	CUMPLE
	Superficie mínima libre	$2m^2$ por trabajador	CUMPLE
	Capacidad cúbica libre mínima	$10m^3$ por trabajador	CUMPLE
	Zonas peligrosas	Sistema que impida acceder a dichas zonas	NO PROCEDE
Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas	Características de los suelos	Fijos, estables, no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas	CUMPLE
	Protección de aberturas y desniveles	Mediante barandillas u otros sistemas de protección	CUMPLE
	Protección si hay riesgo de caída y la altura de caída es mayor de 2m.	Aberturas en suelos, paredes o tabiques. Plataformas y muelles o estructuras similares. Los lados abiertos de escaleras y rampas de más de 60cm de altura	CUMPLE
	Pasamanos en lados cerrados	Obligatorios a una altura mínima de 90cm. si la anchura de la escalera es mayor de 1,20m., si es menor y ambos lados cerrados uno de ellos llevará pasamanos	CUMPLE
	Barandillas	Altura mínima de 90cm, con protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas	CUMPLE
Tabiques, ventanas y vanos	Tabiques transparentes o traslúcidos	Deben estar señalizados y fabricados con materiales seguros en caso de rotura	CUMPLE
	Huecos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación	Deben poder limpiarse sin riesgo para ningún trabajador	CUMPLE
Vías de circulación	Anchura mínima de puertas exteriores y pasillos	Puertas mín. 80cm, pasillos mín. 1m	CUMPLE
	Vías simultáneas para vehículos y peatones	Deberán permitir el paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente	CUMPLE
Puertas y portones	Puertas transparentes	Protección a rotura y señalización a la altura de la vista	CUMPLE
	Puertas de acceso a escaleras	Abrirán a descansillos de ancho mín. el de las escaleras	CUMPLE
Rampas, escaleras fijas y de servicio	Pendiente máxima	12% si la longitud es menor de 3m. 10% si la longitud es menor de 10m. y 8% en el resto de los casos	NO PROCEDE
	Ancho mínimo de las escaleras	1m. , las de servicio mín. 55cm. No se permiten escaleras curvas, excepto las de servicio	NO PROCEDE
	Escalones de las escaleras generales	Huella entre 23-36cm, tabica entre 13-20cm	NO PROCEDE
	Escalones de las escaleras de servicio	Huella mínima de 15cm y tabica máxima 25cm	NO PROCEDE
	Altura entre descansillos	Máximo 3,70m	NO PROCEDE
	Profundidad descansillos	Mínimo 1m., no menor que la mitad de la anchura de la escalera	NO PROCEDE
	Espacio libre vertical desde los peldaños	Mínimo 2,20m	NO PROCEDE
Escalas fijas	Anchura mínima	40cm	NO PROCEDE
	Distancia máxima entre peldaños	30cm	NO PROCEDE
	Distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas	75cm mínimo	NO PROCEDE
	Espacio libre a ambos lados del eje de la escala	40cm	NO PROCEDE
	Escalas que salven más de 4m.	Llevarán protección circundante	NO PROCEDE
	Escalas que salven más de 9m.	Tendrán plataformas de descanso mínimo cada 9m.	NO PROCEDE

Las vías y salidas de evacuación se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
La instalación eléctrica de los lugares de trabajo deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
Los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa de accesibilidad y eliminación de barreras D.35/2000.
Los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa de protección contra incendios NBE-CPI-96.

ANEXO II- ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

Si se utiliza instalación de mantenimiento deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento, en el caso de instalaciones de protección, el mantenimiento deberá incluir el control de su funcionamiento.

ANEXO III – CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS LUGARES DE TRABAJO

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS R.D.	PROYECTO
Locales de trabajo cerrados	Temperatura para trabajos sedentarios	Entre 17ºC y 27ºC	CUMPLE
	Temperatura para trabajos ligeros	Entre 14ºC y 25ºC	CUMPLE
	Humedad relativa	Entre 30% y 70%, si hay electricidad estática mín. 50%	CUMPLE
	Renovación mínima de aire	30m^3 de aire limpio por hora y trabajador	CUMPLE

ANEXO IV – ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS R.D.	PROYECTO
Niveles mínimos de iluminación	Exigencias visuales de cada zona	Bajas exigencias visuales 100 lux	100 lux
		Exigencias visuales moderadas 200 lux	200 lux
		Exigencias visuales altas 500 lux	500 lux
		Exigencias visuales muy altas 1000 lux	
	Áreas o locales según su uso	Uso ocasional 50 lux	50 lux
		Uso habitual 100 lux	100 lux
	Vías de circulación según su uso	Uso ocasional 25 lux	25 lux
		Uso habitual 100 lux	100 lux

Siempre que sea posible los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por si sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas.
Los niveles mínimos deberán duplicarse cuando existan riesgos de caídas, choques u otros accidentes, exista peligro para el trabajador durante la realización de alguna tarea o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sea muy débil.
La distribución de los niveles de iluminación debe ser lo más uniforme posible, se evitarán los deslumbramientos y los sistemas que perjudiquen la percepción de contrastes.

ANEXO V – SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS R.D.	PROYECTO
Vestuarios, duchas, lavabos y retretes	Condiciones generales	Estarán en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso y próximos unos a otros	CUMPLE
	Condiciones de los vestuarios	Provistos de asientos, armarios o taquillas	CUMPLE
	Armarios o taquillas	Separados para la ropa de calle y de trabajo cuando sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad	CUMPLE
	Aseos	Obligatorios, con duchas si se realizan trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración Pueden estar integrados en los vestuarios	CUMPLE
	Retretes y lavabos	Retretes de descarga automática y cabinas con cierre interior. Pueden estar integrados en los aseos	CUMPLE
	Vestuarios, locales de aseo y retretes	Separados para hombres y mujeres o deberá preverse una utilización por separado de los mismos	CUMPLE
Locales de descanso	Necesidad de estos espacios	Cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exija en función del tipo de actividad o del nº de trabajadores	NO PROCEDE
	Embarazadas y madres lactantes	Deberán poder descansar tumbadas	NO PROCEDE
Locales provisionales y trabajos al aire libre	Locales de descanso	Existirán en función del tipo de actividad o del nº de trabajadores	NO PROCEDE
	Comedores y dormitorios	Cuando exista alejamiento entre el centro de trabajo y el lugar de residencia que no les permita regresar cada día	NO PROCEDE

Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias. Si no hay vestuarios se dispondrán colgadores o armarios para colocar su ropa. Deberán adoptarse medidas adecuadas para la protección de los no fumadores contra las molestias originadas por el humo del tabaco. Si existen dormitorios en el lugar de trabajo éstos deberán reunir las condiciones de seguridad y salud exigidas para los lugares de trabajo y permitir el descanso del trabajador en condiciones adecuadas.

MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS R.D.	PROYECTO
Material para primeros auxilios	Disposición	Adecuado en cuanto a su cantidad y características, al nº de trabajadores, a los riesgos y a la proximidad a un centro de asistencia	CUMPLE
	Situación o distribución del material	Debe garantizarse rapidez en la prestación de auxilio	CUMPLE
Local para primeros auxilios	Disposición	En lugares de trabajo de más de 50 trabajadores y para más de 25 si existe peligrosidad y dificultad de acceso a un centro de asistencia médica	NO PROCEDE

El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.

En Vigo, a 8 de Mayo de 2020, firmado el arquitecto,

Ramón Varela Barreras

Arquitecto COAG 4.557

MEMORIA

5

ANEXOS

5.1. MEMORIA DE INSTALACIONES

5.2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

5.3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

M
E
M
O
R
I
A

5.1

MEMORIA DE INSTALACIONES

O1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.

O2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

O3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

O4. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE.

01. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

MEMORIA

1. DATOS GENERALES

1.1. Objeto

El objeto del presente documento es la descripción, cálculo y diseño de la reforma de la instalación eléctrica de baja tensión en local para oficinas, así como de la normativa a cumplir, repercusión en su entorno, soluciones adoptadas y la distinta reglamentación a la que deberá ajustarse para el desarrollo y ejecución de las mismas.

Se incluirá en el presente proyecto la información, la descripción, los documentos y los planos de las instalaciones pertinentes. En todo momento se respetará lo dispuesto en los vigentes reglamentos y ordenanzas que competen a un local de sus características. Así mismo servirá como base técnica para el desarrollo y ejecución práctica de dicha instalación.

1.2. Reglamentación

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las especificaciones contenidas en las normativas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto. BOE Nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002).
- RD 314/2006, de 17 de marzo de 2006, Código Técnico de la Edificación-CTE.
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
- Reglamentos y Ordenanzas Municipales.
- Otras normas y reglamentos que afecten a este tipo de instalaciones.

1.3. Descripción de la reforma

Se trata de un edificio con varios usos con presencia de público. La reforma, en la planta 2ª, además de la retirada de la instalación existente, consiste en:

- Instalación nueva para la Policía Nacional, vestuarios y zona de inadmitidos:
  - Derivación individual nueva desde la centralización de contadores existente en planta sótano
  - Cuadro general de baja tensión de las dependencias
  - Iluminación, emergencias, tomas de corriente, cajas multiservicio, circuitos y cableado.

- Instalación nueva para las zonas comunes, aseos y zona común:
  - Circuito de alimentación desde cuadro de baja tensión en planta sótano
  - Cuadro de los servicios comunes.
  - Iluminación, emergencias, tomas de corriente, circuitos y cableado.

1.4. Clasificación del local

Según ITC-BT-28 se considera local de pública concurrencia por su actividad. Campo de aplicación de la presente instrucción:

Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios:

- Si la ocupación prevista es de más de 50 personas, la ocupación prevista se calculará como 1 persona por cada 0,8 m² de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios: oficinas con presencia de público.

Aunque las dependencias objeto del proyecto su ocupación es inferior a 50 personas, ya que el edificio en donde están ubicadas estas dependencias es de pública concurrencia, se consideran de estas dependencias como de pública concurrencia.

2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

2.1. Consideraciones generales

La instalación tiene su origen en la caja general de protección CGP, existente.

El cableado de las diferentes líneas se realizará mediante conductores aislados unipolares instalados en tubos aislantes flexibles curvables, con diámetros adecuados a la sección y número de conductores que deberán alojar. En ningún caso se permitirá que haya conductores o terminales desnudos en tensión.

Los conductores serán de cobre y de secciones de acuerdo a lo especificado en el apartado correspondiente a cada línea. Los conductores serán de tipo RZ1-K(AS) (0,6/1 kV) y H07Z1-K(AS) (750 V), clase de reacción al fuego Cca-s1b,d1,a1, serán multipolares o unipolares, de Cu, libre de halógenos, no propagador del incendio, de opacidad reducida y baja emisión humos.

Las conexiones entre conductores se realizarán en cajas adecuadas de material aislante o en caso de ser metálicas protegidas contra la corrosión y con un IP de acuerdo al local en el que serán instaladas. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los tubos que deban contener y los elementos de conexión entre conductores. Estos elementos de conexión serán de apriete con rosca y estarán dotados de algún dispositivo que impida su desapriete.

Atendiendo a lo estipulado por el REBT en su instrucción para locales de pública concurrencia, los circuitos de alumbrado se proyectarán de tal manera que en caso de caída de alguno de los circuitos, no se quede sin luz más de una tercera parte de cada zona donde se reúna público.

Todas las partes metálicas con riesgo de ponerse en tensión, tales como las carcasas de la maquinaria, armaduras de los sistemas de iluminación, armarios de maniobra, cuadros de distribución etc. estarán conectadas a la red de tierras distribuida por todo el local por medio de los conductores de protección de la sección indicada.

2.2. Instalaciones de enlace

La instalación de la red eléctrica se divide en diferentes partes según el servicio o la protección que vayan a realizar.

2.2.1. Caja general de protección

Esta caja es la existente del edificio.

2.2.2. Línea general de alimentación

Será la existente del edificio.

2.2.3. Contador

El contador es el sistema encargado de la tarificación de la potencia consumida por el usuario.

El contador estará a una altura mínima del suelo de 0,50 metros. La caja respeta todas las medidas estipuladas por el REBT. Su situación es en la caja de protección y medida situada en el límite de la propiedad.
El contador estará protegido por dispositivos que impiden toda manipulación en el y estará dispuestos en forma que se pueden leer sus indicaciones con facilidad. Las conexiones que partiendo de la acometida y alimenta a la derivación, estará protegida contra toda manipulación.
El contador dispone de las siguientes unidades de trabajo:

- Fusibles de seguridad.
- Unidad funcional de medida.

2.2.4. Derivación individual

La derivación individual es la línea que enlazará el contador con los dispositivos de mando y protección alojados en el cuadro general de distribución del local. Se realizarán con conductor de cobre unipolar tipo RZ1-K(AS) (0,6/1 kV), clase de reacción al fuego Cca-s1b,d1,a1, cuya sección será la indicada en la sección de cálculo.

La sección mínima será de 6 mm^2.

Según la ITC-BT 19, la sección a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización menor del 3% para alumbrado y 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 caída de tensión podrá compensarse entre la instalación interior y la derivación individual.

Discurrirá según prescripciones de los sistemas de instalación, descritos en la ITC-BT-20, y bajo tubo de diámetro según la ITC-BT-21.

2.3. Instalación interior

La instalación interior del local empezará en el Cuadro general de distribución y recorrerá todo el local dando servicio a los diferentes aparatos que lo demanden.

La instalación se diseña realizada con alimentación trifásica y monofásica para los distintos circuitos.

La intensidad máxima admisible se regirá por la norma UNE 20.460-5-523.

Los límites de caída de tensión vienen son los siguientes:

Tipo	Para alimentar a	Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro	ΔU_{III}	ΔU_{I}
LGA	Un solo usuario	No existe		
	Contadores concentrados	0,5%	2V	
	Centralización parcial de contadores	1%	4V	
DI	Un solo usuario	1,5%	6V	3,45V
	Contadores concentrados	1%	4V	2,3V
	Centralización parcial de contadores	0,5%	2V	1,15V
Circuitos interiores	Circuitos interiores viviendas	3%	12V	6'9V
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3%	12V	6'9V
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5%	20V	11'5V
Caída de tensión total	**Un solo usuario:**			
	Circuitos interiores viviendas	4,5%		
	Circuitos que no sean viviendas (alumbrado/fuerza)	4,5% / 6,5%		
	Contadores concentrados:			
	Circuitos interiores viviendas	4,5%		
	Circuitos que no sean viviendas (alumbrado/fuerza)	4,5% / 6,5%		
	Centralización parcial de contadores:			
	Circuitos interiores viviendas	4,5%		
	Circuitos que no sean viviendas (alumbrado/fuerza)	4,5% / 6,5%		

Los conductores a utilizar serán de cobre de secciones especificadas en los esquemas unifilares, instalados bajo tubo flexible o rígido visto, empotrado o en falso techo.

En las instalaciones de alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición con respecto en relación con el total de lámparas a alimentar será tal que el corte de corriente en una de las líneas cualquiera no afecte a más de la tercera parte del total de las lámparas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos y si procede contra contactos indirectos.

2.3.1. Cuadro general de distribución

Este cuadro de protecciones estará ubicado en el interior del local lo más cercano posible a la entrada de la derivación individual que viene del contador. Se colocará a una altura mínima de 1 metro con respecto del suelo según ITC-17.

De este cuadro de protección saldrán los diferentes circuitos interiores que darán servicio a los distintos receptores.
Las protecciones de cada una de las líneas serán las indicadas en el apartado de cálculo. Además de las protecciones calculadas en ese apartado se colocarán también protecciones diferenciales con sensibilidad de 30mA y 300 mA según el caso, para proteger a las personas contra posibles contactos indirectos.
En el esquema unifilar se reflejan todos los equipamientos de protección que se situarán en el cuadro.
Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102.

Deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

Las protecciones diferenciales tendrán, las siguientes características:
- Intensidad nominal igual a la máxima admitida por la línea.
- Sensibilidad de corte 30 mA y 300 mA desconectando en unos márgenes de tiempo.

El cableado interior de las distintas protecciones se realizará con conductores de cobre de sección según el calibre del interruptor magnetotérmico (ver esquema unifilar).

El instalador rotulará perfectamente todos los circuitos existentes y fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución, con una placa o pegatina donde consten los siguientes datos:
- Nombre del instalador o empresa
- Fecha de realización de la instalación
- Intensidad asignada al interruptor general automático

2.3.2. Circuitos interiores

Los circuitos que recorren el local suministrando la energía demandada por los aparatos o receptores. La instalación interior se adaptará a la ITC-BT-19.

Las características de estos circuitos están señaladas en la sección de cálculos.

2.3.2.1. Sistemas de instalación

Los sistemas de instalación se contemplan en la norma UNE 20.460-5-52.
Varios circuitos pueden ir en el mismo tubo o el mismo compartimento si todos los conductores estén aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrá de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantengan una distancia mínima de 3 cm. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como conducciones de vapor, agua, gas, etc, a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

2.3.2.2. Conductores

Los conductores serán de tipo RZ1-K(AS) (0,6/1 kV) y H07Z1-K(AS) (750 V), clase de reacción al fuego Cca-s1b,d1,a1, serán multipolares o unipolares, de Cu, libre de halógenos, no propagador del incendio, de opacidad reducida y baja emisión humos.

Las secciones de los conductores de los circuitos de la instalación interior, serán las indicadas en el Esquema Unifilar.

Las distintas secciones garantizan que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización será inferior al límite reglamentario, de acuerdo a lo especificado en el REBT en la ITC-BT-19.

Las intensidades máximas admisibles se ajustarán a lo prescrito en la norma UNE 20.460-5-523 tabla A 52-1.bis y su anexo Nacional.

Todos los circuitos que se establezcan, deberán ir provistos de su correspondiente conductor de protección, y se ajustarán a la Norma UNE 20.460-5-54 en su apartado 543. Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los de fase. Tendrán la misma sección que los de fase y sin ninguna interrupción en su recorrido.

Para facilitar la identificación de los conductores, se utilizarán colores distintos para los aislamientos de cada una de las fases, negro, marrón y gris, neutro azul y protección verde-amarillo.

La unión de conductores entre sí se realizará siempre mediante bornes de conexión, individualmente o mediante regletas de conexión. Las conexiones se realizarán en el interior de cajas de empalme y/o derivación de material aislante.

2.3.2.3. Tubos protectores

En el interior del local en la parte de la instalación bajo tubo, los conductores irán canalizados bajo tubos flexibles o rígidos, aislados, "no propagadores de la llama" fijo sobre paredes, empotrados y sobre falsos techos, con las características descritas en la norma UNE-EN-50.086-2-2 y con los diámetros adecuados de acuerdo con lo especificado en la instrucción ITC-BT-21, en función de la sección y número de conductores que lleven alojados.

Los diámetros exteriores mínimos de los tubos, en función del número y sección de los conductores, son los que se indican.

Instalación fija en superficie

Sección nominal (mm²)	Diámetro exterior del tubo (mm)				
	Nº 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	40	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	63	63

Instalación empotrada

Sección nominal (mm²)	Diámetro exterior del tubo (mm)				
	Nº de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	12	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

Las características mínimas que respetarán los tubos empotrados en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción y canales protectoras son las de la tabla 3 de la ITC-BT-21.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y en la Instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-20. La instalación y colocación de tubos cumplirá las siguientes especificaciones:

1. El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas horizontales o verticales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local.

2. Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

3. 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, según UNE-EN 50.086-2-2.

4. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados estos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre si mas de 15 m. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados estos.

5. Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

6. Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama.

7. Las dimensiones de las 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. 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.

8. En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre si de los conductores, sino que deberán realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; pueden permitirse también bridas de conexión. Siempre deberán realizarse dentro de cajas de empalme y/o derivación. El fabricante de los bornes de conexión garantizará que son conformes a lo establecido en la Norma UNE-EN 60.998.

9. Durante la instalación de conductores, para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de estos, 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.

10. 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.

11. Los tubos metálicos que sean accesibles se pondrán a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada.

12. No podrán utilizarse las conducciones metálicas con conductores de protección o de neutro.

13. En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa, y por consiguiente se mantendrán separadas por una distancia conveniente.

14. A fin de evitar los efectos del calor emitidos por fuentes externas (distribuciones de agua caliente, aparatos y luminarias, etc), las canalizaciones se protegerán utilizando los siguientes métodos eficaces:

    - Pantallas de protección calorífuga.
    - Alejamiento suficiente de las fuentes de calor.
    - Elección de una canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que puedan producir.
    - Modificación del material aislante a instalar.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta las recomendaciones de la Tabla 10 de la instrucción ITC -BT- 21, y las siguientes prescripciones:

1. En la instalación de tubos en el interior de los elementos constructivos, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 cm.

2. No se instalarán entre el forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

3. 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 cm de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

4. En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso solo se admitirán los provistos de tapas de registro.

5. 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 del techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

6. En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm como máximo de suelo a techos y las verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

2.3.2.4. Protecciones

Al objeto de proteger todos los circuitos y equipos de utilización de la instalación se dispondrán los siguientes sistemas

2.3.2.4.1. Protección contra sobreintensidades

Como protección contra cortocircuitos y sobreintensidades se instalarán protecciones magnetotérmica.

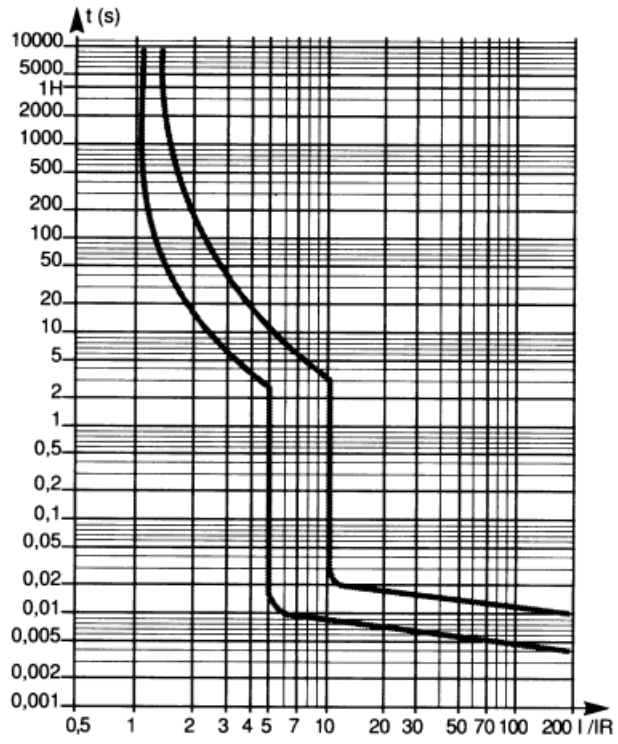
Se colocará en todas las instalaciones interiores antes o después del interruptor diferencial.
Todos ellos serán del tipo unipolar más neutro para las derivaciones monofásicas y tripolar más neutro para las trifásicas.
Cuando la instalación interior esté formada por varios circuitos, cada uno de estos, llevará protección magnetotérmica.

Los interruptores magnetotérmicos de caja moldeada serán de las siguientes características:

Los magnetotérmicos serán de los siguientes tipos:

- Curva C

Estos magnetotérmicos actúan entre 1,13 y 1,45 veces la intensidad nominal en su zona térmica y en su zona magnética entre 5 I_n y 10 I_n, o 7 I_n y 10 I_n, según el tipo de aparato, de acuerdo con las normas EN 60.898 y EN 60947.2, respectivamente. Se aplican para evitar los disparos intempestivos, en el caso de la protección de receptores, que presentan, una vez en servicio, puntas de corriente de cierta consideración.



2.3.2.4.2. Protección contra contactos directos e indirectos

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra peligros que pueden derivarse de un contacto con las parte activas de los materiales eléctricos, según la ITC-BT-24.

Los medios a utilizar son los expuestos en la norma UNE 20.460-4-41, que son:

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

Protección contra contactos indirectos

Como protección contra contactos indirectos cada una de las instalaciones interiores en que se divide la instalación llevará interruptores diferenciales cuyas características quedan reflejadas en los planos.
El método de protección contra contactos indirectos se consigue mediante el corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo, impidiendo la aparición de una tensión de contacto de valor suficiente y que esta se mantenga durante un tiempo tal que puede dar como resultado un riesgo.
En un sistema de distribución TT, la tensión de contacto límite convencional se encuentra fijada en 50V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales, y en 24V en locales mojados y húmedos.
Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. Si varios dispositivos de protección van montados en serie, esta prescripción se aplica por separado a las masas protegidas por cada dispositivo.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_A \times I_a \leq U$$

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

Para conseguir la selectividad pueden instalarse dispositivos de corriente diferencial residual temporizada, por ejemplo tipo S, en serie con dispositivos de protección diferencial-residual, con un tiempo de funcionamiento como máximo igual a 1 s.

2.3.2.5. Interruptores y pulsadores

Material termoestable aislante con bornes de conexión de conductores y mecanismos de interrupción. El sistema de corte será unipolar y su intensidad nominal de 10/16 A.

2.3.2.6. Bases de toma de corriente

Las bases de tomas de corriente utilizadas en la instalación son del tipo indicado en la norma UNE 20315 y UNE-EN 60 309, según Instrucción ITC-BT-19.

Serán empotrables o de superficie y de material aislante con los bornes para conexión mediante plot de contacto de los conductores activos y de protección, con alvéolos para la conexión de la clavija y dos patillas laterales para el contacto del conductor de protección.

2.3.2.7. Alumbrado de emergencia

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

- Alumbrado de Seguridad:
  - Alumbrado de Evacuación.
  - Alumbrado ambiente o anti-pánico.
  - Alumbrado de zonas de alto riesgo.
- Alumbrado de reemplazamiento.

Los equipos seleccionados son empotrables o en superficie y con leds de señalización.

En los planos se puede observar la colocación de estos elementos.

2.3.2.7.1. Alumbrado de seguridad

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

Los equipos de alumbrado de emergencia entrarán en funcionamiento automáticamente ante un fallo del alumbrado general o cuando la tensión de este baje al menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Solo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía este constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Dentro de este alumbrado de seguridad se incluye el alumbrado de evacuación, de ambiente o antipático y de zonas de alto riesgo.

2.3.2.7.1.1. Alumbrado de evacuación

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

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia mínima de un lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

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

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

Se realiza este alumbrado de emergencia con las emergencias de 90 y 220 lúmenes.

2.3.2.7.1.2. Alumbrado ambiente o anti-pánico

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

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminación mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1m.

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

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

Se realiza este alumbrado de emergencia con las emergencias de 90 y 220 lúmenes.

2.3.2.7.1.3. Alumbrado de zonas de alto riesgo

Es la parte del alumbrado de seguridad prevista para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminaría mínima de 15 lux o el 10% de la iluminaría normal, tomando siempre el mayor de los valores.

La relación entre la iluminación máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

No se instala por no ser necesario.

2.3.2.7.2. Alumbrado de reemplazamiento

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usara únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

No se instala por no ser necesario.

2.3.2.7.3. Lugares en que deberán instalarse alumbrado de emergencia

2.3.2.7.3.1. Con alumbrado de seguridad

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:
a) En todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas
b) Los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
c) En los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
d) En los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
e) En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
f) En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
g) En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
h) En toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
i) En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida
j) Cerca[(1)] de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
k) Cerca[(1)] de cada cambio de nivel.
l) Cerca[(1)] de cada puesto de primeros auxilios.
m) Cerca[(1)] de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
n) En los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.
[(1)] Cerca significa a una distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente
En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.
Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran, según lo establecido en 3.1.3.

También será necesario instalar alumbrado de evacuación, aunque no sea un local de pública concurrencia, en todas las escaleras de incendios, en particular toda escalera de evacuación de edificios para uso de viviendas excepto las unifamiliares; así como toda zona clasificada como de riesgo especial según DB-SI

2.3.3. Instalación de puesta a tierra

De acuerdo con la instrucción ITC-BT-018 se instalará una red de tierra de elementos metálicos de la instalación, al objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar estas masas, eliminando así el peligro que pueda existir si una persona maneja ó tiene acceso a ese elemento metálico.

El sistema de puesta a tierra constará de las siguientes partes:

- Toma de tierra.
- Líneas principales de tierra.
- Derivaciones de las líneas principales de tierra.
- Conductores de protección.

De éstas, las tres primeras forman parte del edificio.

Todas las partes metálicas con riesgo de ponerse en tensión, tales como las carcasas de la maquinaria, armaduras de los sistemas de iluminación, armarios de maniobra, cuadros de distribución etc. estarán conectadas a la red de tierras distribuida por toda la nave por medio de los conductores de protección. La unión a la toma de tierra se realizará mediante borne adecuado en los fijos y por medio del contacto de toma de tierra en los enchufes para aparatos móviles.

Los conductores de protección serán de cobre aislados con cubierta bicolor amarillo-verde, de la misma sección y aislamiento que los conductores activos de las líneas de cada circuito y alojados en sus mismas canalizaciones.

La toma de tierra estará constituida por electrodos artificiales tipo picas o tipo malla. Los electrodos tipo pica estarán formados por picas de acero, cubiertas de una capa de cobre de espesor apropiado, siendo estos de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro. Irán provistos de una abrazadera de latón en su parte superior para conectar la malla y la línea de enlace.

El electrodo tipo malla estará formado por un conductor de cobre desnudo de 35mm^2 de sección, soldado a las partes metálicas de muros y pilares recorriendo el perímetro total de la estructura a una profundidad mínima de 80 cm.

La sección de los conductores de protección para la instalación interior será la que se refleja en la tabla 2 de la ITC-BT-18:

Sección de los conductores de fase de la instalación (mm^2): S	Sección de los conductores de protección de la instalación (mm^2): S_P
$S \leq 16$	$S_P = S$
$16 < S \leq 35$	$S_P = 16$
$S \geq 35$	$S_P = S / 2$

Antes de la puesta en marcha de la instalación se realizará una medición de la toma de tierra para determinar su valor real.

Asimismo se comprobará el correcto funcionamiento de los diferenciales, que deben de desconectar en los márgenes de tiempo.

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

- 50 Voltios en locales o emplazamientos conductores.
- 24 Voltios en los demás casos.

Por regla general se tomará como tensión de contacto máxima 24 voltios. Por tanto considerando que la instalación funciona en régimen TT, se debe de cumplir la expresión de la ITC-BT-24:

$$\boxed{R_A x I_a \leq U}$$

R_A: Suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de las masas (Ω).

I_a: Intensidad que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección. Cuando se trata de un interruptor diferencial residual es la intensidad residual asignada (A)

U: Tensión de contacto límite convencional, se toman 24 voltios.

Aplicando la ecuación anterior se determina la resistencia máxima de la toma de tierra de la instalación en función de la sensibilidad de los diferenciales:

Intensidad diferencial residual (A)	Resistencia máxima de la toma de tierra (Ω) Tensión de contacto máxima = 24 V.
0,030	800
0,100	240
0,300	80
1	24

- En caso de diferenciales con umbral de sensibilidad de 30 mA:

Los interruptores diferenciales empleados en los circuitos de alimentación que tengan una sensibilidad de 30 mA. la toma de tierra tendrá un valor máximo de 800 Ω, desde el punto de vista eléctrico, con lo que la exigencia de la resistencia máxima de la toma de tierra estará sobradamente dentro de los márgenes reglamentarios.

- En caso de diferenciales con umbral de sensibilidad de 300 mA:

Los interruptores diferenciales empleados en los circuitos de alimentación que tengan una sensibilidad de 300 mA. la toma de tierra tendrá un valor máximo de 80 Ω, desde el punto de vista eléctrico, con lo que la exigencia de la resistencia máxima de la toma de tierra estará sobradamente dentro de los márgenes reglamentarios.

Por tanto con un valor de resistencia de toma de tierra de $R_T = 80\ \Omega$ se asegura que no se producirán tensiones de contacto peligrosas, para diferenciales de hasta 300 mA de sensibilidad, o en el caso relés diferenciales ajustables (en sensibilidad y tempo de disparo), ajustados como máximo a 300 mA.

El retardo máximo de ajuste del tiempo de disparo será como máximo de 1 segundo.

2.4. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

Las secciones de los conductores se calcularán teniendo en cuenta los efectos de densidad de corriente, de la caída de tensión, no siendo ésta superior al 3% para alumbrado y al 5% para fuerza, desde el cuadro general de protección y del 1% para la derivación individual. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente teniendo en cuenta un uso racional de los mismos. El valor de al caída de tensión podrá compensarse entre la instalación interior y de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites permitidos. Tanto para tener en cuenta los efectos de la densidad de corriente como de la caída de tensión se respetará en todo momento lo dictado por la Instrucción ITC-BT-19.

Para la realización de las canalizaciones se tendrán en cuenta las especificaciones que corresponde aplicar de la instrucción ITC-BT-20 y ITC-BT-21 referentes a sistemas de instalación.

Los circuitos de alimentación a lámparas o tubos de descarga estarán dimensionados para transportar la carga debida a los receptores, sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. Por lo cual la carga mínima prevista en Volt-Ampère será de 1,8 veces la potencia prevista en W de los receptores. El conductor neutro tendrá la misma sección que los conductores de fase.

2.4.1. Densidad de corriente

Para el cálculo por densidad de corriente se aplicarán las siguientes fórmulas:

LÍNEAS MONOFÁSICAS: $$I = \frac{P}{V \times \cos\varphi}$$

LÍNEAS TRIFÁSICAS: $$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos\varphi}$$

Los parámetros de las ecuaciones se corresponden con:
- I: intensidad nominal en Amperios.
- P: potencia en Vatios.
- V: tensión nominal en Voltios.
- cosφ: factor de potencia (unidad en receptores óhmicos puros).

Una vez calculada la sección por densidad de corriente, aplicando las tablas de la instrucción BT 019, se comprobará su validez.

2.4.2. Caída de tensión

Para el cálculo de la caída de tensión, mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

LÍNEAS MONOFÁSICAS: $$e = \frac{2L \times P}{X \times S \times V}$$

LÍNEAS TRIFÁSICAS: $$e = \frac{L \times P}{X \times S \times V}$$

CAÍDA DE TENSIÓN EN %: $$e(\%) = \frac{e \times 100}{V}$$

Los parámetros de las ecuaciones se corresponden con:
- P: potencia en Vatios.
- V: tensión nominal en Voltios.
- cosφ: factor de potencia (unidad en receptores óhmicos puros).
- S: sección del conductor en mm^2.
- X: coeficiente de conductividad.
- L: longitud del conductor en metros.
- e: caída de tensión en V
- e(%): caída de tensión en %

2.4.3. Coeficiente de conductividad

Para el cálculo del coeficiente de conductividad se tendrá en cuenta la temperatura máxima prevista en servicio de los conductores, para ello se utilizará la siguiente fórmula:

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) \cdot (\frac{I}{I_{max}})^2$$

Donde:
- T:temperatura real estimada en el conductor, °C.
- T_0: temperatura ambiente del conductor, °C, 25 °C para enterrados y 40 °C para cables al aire.
- T_{max}: temperatura máxima admisible para el conductor según su aislamiento, °C.
- I: intensidad prevista para el conductor A.
- I_{max}: intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación A.

Valores de conductividad:

Material	X_{20}	X_{70}	X_{90}
Cobre	56	48	44
Aluminio	35	30	28
Temperatura °C	20	70	90

2.4.4. Corriente de cortocircuito

De forma general, el cálculo de la intensidad de cortocircuito se realizara siguiendo las indicaciones del anexo 3 de la guía técnica de aplicación del REBT.
Con este método, al desconocer la impedancia del circuito de alimentación de la red (impedancia del transformador, red de distribución y acometidas), se toma en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de la instalación como 0,8 veces la tensión de suministro. Se considera el defecto fase tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables debido a que el centro de transformación, origen de la alimentación, se encuentra fuera del local.
Con las consideraciones mencionas nos queda la formula simplificada:

INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO MONOFÁSICA: $Icc = \frac{0,8 \times V}{R}$

RESISTENCIA DEL CONDUCTOR: $R = \rho \, x \, \frac{L}{S}$

Los parámetros de las ecuaciones se corresponden con:

- Icc: intensidad de cortocircuito A.
- V: tensión alimentación fase neutro en voltios (230V).
- R: resistencia del conductor de fase Ω.
- ρ : resistividad Ω mm²/m
- L: longitud del conductor en metros.
- S: sección del conductor en mm².

Para el cálculo de la resistencia R, se considerarán los conductores a una temperatura de 20º C, para obtener así el valor máximo posible de Icc. La resistencia en un determinado punto, será la suma de las resistencias entre la CGP y el citado punto.

Nota: La resistividad del cobre a 20 °C se puede tomar como $\rho \approx 0,018$ Ω mm²/m. En caso de conductores de aluminio, se puede tomar también para 20°C, $p \approx 0,029$ Ω mm²/m.

2.5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.5.1. Cálculo de carga

Se consideran los servicios de alumbrado y fuerza que a continuación se describen:

Instalación nueva: Policía nacional

La potencia total de la instalación a reformar es la siguiente:

Potencia Alumbrado					
	PN		Total	Potencia Unitaria (W)	Potencia Total (W)
	Vestuarios	Inadmitidos			
LUMINARIAS					
Downlight empotrable 20W	7		7	20	140
Downlight empotrable 12W	4		4	15	60
Downlight empotrable 12W, Dali		4	4	15	60
Downlight empotrable 8W, IP54	2		2	9	18
Downlight empotrable 25W, IP54		4	4	29	116
Luminaria empotrable 300x1.200 36W		4	4	40	160
Luminaria empotrable 300x1.200 36W, Dali		4	4	40	160
Luminaria empotrable 600x600 36W		2	2	40	80
Luminaria empotrable 600x600 36W, Dali		9	9	40	360
Emergencia Extraplana F80L-90 lúmenes	5	7	12	1,1	13
Emergencia Extraplana F200L-220 lúmenes		3	3	1,1	3
Total Potencia Instalada (W)					1.171
Factor Simultaneidad					0,90
Total Potencia Simultánea Alumbrado (W)					1.053
Tensión (V)					400
Cos ϕ					1,00
Total Intensidad Instalada (A)					2
Total Intensidad Simultánea (A)					2

Potencia Fuerza							
Usos	PN		Total	Potencia Unitaria		Potencia Total	
	Vestuarios	Inadmitidos		W	CV	W	CV
Toma corriente 16A/230V	3	8	11	300		3.300	
Toma corriente 16A/230V h=1,10 m	4		4	300		1.200	
Caja multiservicio en pared 2 red+2SAI+4 RJ 45		3	3	800		2.400	
Rack	1		1	2.500		2.500	
MÁQUINAS CLIMATIZACIÓN							
Unidad exterior climatización Sky Air Serie Active AZAS100MV1		1	1	2.970	4,04	2.970	4,04
Unidad interior conductos Sky Air Inverter ADEA100A		1	1	300	0,41	300	0,41
Impulsión SV/Filter-315/H F6+F8 Inadmitidos		1	1	120	0,16	120	0,16
Extracción SV-250/L Inadmitidos		1	1	130	0,18	130	0,18
Turbo convector Split	2		2	2.000		4.000	
Impulsión SV/Filter Vestuarios	1		1	120	0,16	120	0,16
Extracción SV/ Vestuarios	1		1	130	0,18	130	0,18

Termo ACS	1		1	2.400		2.400	
Total Potencia Instalada						19.570	**5,12**
Factor Simultaneidad						0,80	
Total Potencia Simultánea Fuerza (W)						15.656	
Tensión (V)						400	
Cos ϕ						1,00	
Total Intensidad Instalada (A)						28	
Total Intensidad Simultánea (A)						23	

A efectos de dimensionar la derivación individual y la potencia máxima de la instalación consideramos una intensidad nominal del interruptor general y que determina la potencia máxima admisible por la instalación. Para esta corriente de línea tendremos que:

Total Potencia Instalada	
Potencia Instalada Alumbrado (W)	1.171
Potencia Instalada Fuerza (W)	19.570
Potencia Instalada (W)	20.741
Tensión (V)	400
Cos ϕ	1,00
Total Intensidad Instalada (A)	30

Total Potencia Simultánea	
Potencia Simultánea Alumbrado (W)	1.053
Potencia Simultánea Fuerza (W)	15.656
Potencia Simultánea (W)	16.709
Tensión (V)	400
Cos ϕ	1,00
Total Intensidad Simultánea (A)	24

Potencia Máxima Admisible	
Intensidad Interruptor General (A)	**32**
Cos ϕ	1,00
Potencia Máxima Admisible (W)	22.170
Conductor-sección mm²	4x16+T
Aislamiento	0,6/1 kV
Tensión (V)	400
Bandeja/Tubo (mm)	Existente/50

Zonas comunes

Potencia Alumbrado				
	Usos comunes	Total	Potencia Unitaria (W)	Potencia Total (W)
LUMINARIAS				
Downlight empotrable 20W	2	2	20	40
Downlight empotrable 12W	5	5	15	75
Luminaria empotrable 300x1.200 36W, Dali	4	4	40	160
Emergencia Extraplana F80L-90 lúmenes	5	5	1,1	6
Emergencia Extraplana F200L-220 lúmenes	1	1	1,1	1
Total Potencia Instalada (W)				282
Factor Simultaneidad				0,90
Total Potencia Simultánea Alumbrado (W)				253

Tensión (V)	230
Cos ϕ	1,00
Total Intensidad Instalada (A)	1
Total Intensidad Simultánea (A)	1

Potencia Fuerza						
Usos	Usos comunes	Total	Potencia Unitaria		Potencia Total	
			W	CV	W	CV
Toma corriente 16A/230V	1	1	300		300	
Central incendios	1	1	300		300	
MÁQUINAS CLIMATIZACIÓN						
Aseos planta	2	2	8	0,01	16	0,02
Total Potencia Instalada					616	**0,02**
Factor Simultaneidad					0,90	
Total Potencia Simultánea Fuerza (W)					554	
Tensión (V)					230	
Cos ϕ					1,00	
Total Intensidad Instalada (A)					1	
Total Intensidad Simultánea (A)					2	

A efectos de dimensionar el circuito de alimentación y la potencia máxima de la instalación consideramos una intensidad nominal del interruptor general y que determina la potencia máxima admisible por la instalación. Para esta corriente de línea tendremos que:

Total Potencia Instalada	
Potencia Instalada Alumbrado (W)	282
Potencia Instalada Fuerza (W)	616
Potencia Instalada (W)	898
Tensión (V)	230
Cos ϕ	1,00
Total Intensidad Instalada (A)	4

Total Potencia Simultánea	
Potencia Simultánea Alumbrado (W)	253
Potencia Simultánea Fuerza (W)	554
Potencia Simultánea (W)	808
Tensión (V)	230
Cos ϕ	1,00
Total Intensidad Simultánea (A)	4

Potencia Máxima Admisible	
Intensidad Interruptor General (A)	**16**
Cos ϕ	1,00
Potencia Máxima Admisible (W)	3.680
Conductor-sección mm²	4(1x10)+T
Aislamiento V	750
Tensión (V)	230
Tubo (mm)	25

2.5.2. Cálculo Derivación Individual

La derivación individual es la que enlaza los contadores con los dispositivos de mando y protección alojados en el cuadro general de distribución del local. Se realizará con conductor de cobre multipolar tipo RZ1-K(AS) de 0,6/1 kV, clase de reacción al fuego Cca-s1b,d1,a1, cuya sección saldrá de los cálculos reflejados en las siguientes tablas. Estas líneas discurrirán bajo tubo cuyo diámetro exterior mínimo viene dado en la ITC-BT-21, y en función de la sección de los conductores el tubo tendrá un diámetro exterior mínimo con una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores instalados un 100 %.

Cálculo Derivación Individual	
Potencia máxima Simultánea (W)	16.709
Cos ϕ	1,00
Intensidad máxima simultánea (A)	24
Sección (mm^2)	**16**
IGA (A)	**32**
Potencia máxima Admisible (W)	22.170

La intensidad máxima admisible por este conductor instalado bajo tubo, es la dada por la tabla I de la ITC-BT-19.
Por lo tanto observando los resultados de las tablas anteriores, la línea quedará protegida y la protección permitirá el paso de corriente necesaria para la demanda de los diversos servicios.

Para la comprobación de la caída de tensión en las líneas, y ajustándonos a la instrucción ITC-BT-15 consideramos como máxima caída de tensión el 1% de la tensión nominal. La distancia de la línea es la que se especifica en los cálculos, se calculará la caída de tensión para cable de Cu de sección especificada en la siguiente tabla, teniendo siempre en cuenta la intensidad que tiene que soportar.

Los resultados se reflejan en la siguiente tabla:

Caída de Tensión Derivación Individual	
Potencia máxima Admisible (W)	22.170
Sección (mm^2)	**16**
Longitud máxima línea (m)	70
Coeficiente Conductividad del Cu	56
Caída Tensión (V)	4,33
Caída Tensión (%)	**1,08**
Resistencia R (Ω)	0,315
Corriente cortocircuito Icc (kA)	0,58

2.5.3. Cálculos de circuitos

2.5.3.1. Cálculos de circuitos a subcuadros

Los circuitos de alimentación a subcuadros son los que enlazarán el cuadro general de baja tensión con los cuadros de distribución secundarios del local. Se realizarán con conductor de cobre unipolar de tipo unipolar tipo H07Z1-K(AS) de 750V, clase de reacción al fuego Cca-s1b,d1,a1, cuya sección saldrá de los cálculos reflejados en las siguientes tablas.

2.5.3.1.1. Subcuadro zonas comunes

Total potencia y cálculo del circuito de alimentación:

Total Potencia Instalada	
Potencia Instalada Alumbrado (W)	282
Potencia Instalada Fuerza (W)	616
Potencia Instalada (W)	898
Tensión (V)	230
Cos ϕ	1,00
Total Intensidad Instalada (A)	4

Total Potencia Simultánea	
Potencia Simultánea Alumbrado (W)	253
Potencia Simultánea Fuerza (W)	554
Potencia Simultánea (W)	808
Tensión (V)	230
Cos ϕ	1,00
Total Intensidad Simultánea (A)	4

Potencia Máxima Admisible	
Intensidad Interruptor General (A)	**16**
Cos ϕ	1,00
Potencia Máxima Admisible (W)	3.680
Conductor-sección mm²	4(1x10)+T
Aislamiento V	750
Tensión (V)	230
Tubo (mm)	25

Cálculo Circuito de alimentación	
Potencia máxima Simultánea (W)	808
Cos ϕ	1,00
Intensidad máxima simultánea (A)	4
Sección (mm²)	**10**
IGA (A)	**16**
Potencia máxima Admisible (W)	3.680

Caída de Tensión Circuito de alimentación	
Potencia máxima Admisible (W)	3.680
Sección (mm²)	**10**
Longitud máxima línea (m)	57
Coeficiente Conductividad del Cu	56
Caída Tensión (V)	3,26
Caída Tensión (%)	**1,42**
Resistencia R (Ω)	0,205
Corriente cortocircuito Icc (kA)	0,90

2.5.3.1.2. Subcuadro zona de inadmitidos

Total potencia y cálculo del circuito de alimentación:

Potencia Alumbrado				
		Total	Potencia Unitaria (W)	Potencia Total (W)
	Inadmitidos			
LUMINARIAS				
Downlight empotrable 12W, Dali	4	4	15	60
Downlight empotrable 25W, IP54	4	4	29	116
Luminaria empotrable 300x1.200 36W	4	4	40	160
Luminaria empotrable 300x1.200 36W, Dali	4	4	40	160
Luminaria empotrable 600x600 36W	2	2	40	80
Luminaria empotrable 600x600 36W, Dali	9	9	40	360
Emergencia Extraplana F80L-90 lúmenes	7	7	1,1	8
Emergencia Extraplana F200L-220 lúmenes	3	3	1,1	3
Total Potencia Instalada (W)				947
Factor Simultaneidad				0,90
Total Potencia Simultánea Alumbrado (W)				852
Tensión (V)				400
Cos ϕ				1,00
Total Intensidad Instalada (A)				1
Total Intensidad Simultánea (A)				1

Potencia Fuerza						
Usos		Total	Potencia Unitaria		Potencia Total	
	Inadmitidos		W	CV	W	CV
Toma corriente 16A/230V	8	8	300		2.400	
Caja multiservicio en pared 2 red+2SAI+4 RJ 45	3	3	800		2.400	
MÁQUINAS CLIMATIZACIÓN						
Unidad exterior climatización Sky Air Serie Active AZAS100MV1	1	1	2.970	4,04	2.970	4,04
Unidad interior conductos Sky Air Inverter ADEA100A	1	1	300	0,41	300	0,41
Impulsión SV/Filter-315/H F6+F8 Inadmitidos	1	1	120	0,16	120	0,16
Extracción SV-250/L Inadmitidos	1	1	130	0,18	130	0,18
Total Potencia Instalada					8.320	**4,78**
Factor Simultaneidad					0,90	
Total Potencia Simultánea Fuerza (W)					7.488	
Tensión (V)					400	
Cos ϕ					1,00	
Total Intensidad Instalada (A)					12	
Total Intensidad Simultánea (A)					11	

Total Potencia Instalada	
Potencia Instalada Alumbrado (W)	947
Potencia Instalada Fuerza (W)	8.320
Potencia Instalada (W)	9.267
Tensión (V)	400
Cos ϕ	1,00
Total Intensidad Instalada (A)	13

Total Potencia Simultánea	
Potencia Simultánea Alumbrado (W)	852
Potencia Simultánea Fuerza (W)	7.488
Potencia Simultánea (W)	8.340
Tensión (V)	400
Cos ϕ	1,00
Total Intensidad Simultánea (A)	12

Potencia Máxima Admisible	
Intensidad Interruptor General (A)	**20**
Cos ϕ	1,00
Potencia Máxima Admisible (W)	13.856
Conductor-sección mm²	4(1x6)+T
Aislamiento V	750
Tensión (V)	400
Tubo (mm)	25

Cálculo Circuito de alimentación	
Potencia máxima Simultánea (W)	8.340
Cos ϕ	1,00
Intensidad máxima simultánea (A)	12
Sección (mm²)	**4**
IGA (A)	**20**
Potencia máxima Admisible (W)	13.856

Caída de Tensión Circuito de alimentación	
Potencia máxima Admisible (W)	13.856
Sección (mm²)	**4**
Longitud máxima línea (m)	17
Coeficiente Conductividad del Cu	48
Caída Tensión (V)	3,07
Caída Tensión (%)	**0,77**
Resistencia R (Ω)	0,306
Corriente cortocircuito Icc (kA)	0,60

2.5.3.2. Cálculos de circuitos de alimentación

Los circuitos interiores del local son los que enlazarán los cuadros de distribución del local con los receptores utilizados. Se realizarán con conductor de cobre unipolar tipo H07Z1-K(AS), clase de reacción al fuego Cca-s1b,d1,a1, cuya sección saldrá de los cálculos reflejados en las siguientes tablas.

Se realiza el cálculo para los circuitos más desfavorables:

Líneas y Protecciones de los circuitos interiores del local						
Circuitos	Potencia W	Cos ϕ	Intensidad máxima simultánea A	IGA A	Tensión V	Potencia máxima admisible W
Circuito de alumbrado	376	0,90	1,82	10	230	2.070
Tomas corriente	3.000	0,90	14,49	16	230	3.312
Unidad exterior climatización Sky Air Serie Active AZAS100MV1	2.970	0,90	14,35	20	230	4.140
Unidad interior conductos Sky Air Inverter ADEA100A	300	0,90	1,45	10	230	2.070
Impulsión SV/Filter-315/H F6+F8 Inadmitidos	120	0,90	0,58	10	230	2.070
Extracción SV-250/L Inadmitidos	130	0,90	0,63	10	230	2.070

La intensidad máxima admisible por estos conductores instalados bajo tubo, es la dada en tabla I de la ITC-BT-19.
Por lo tanto observando los resultados de las tablas anteriores, las líneas quedarán protegidas y las protecciones permitirán el paso de corriente necesaria para la demanda de los diversos servicios.

Para la comprobación de la caída de tensión en las líneas ajustándonos a la instrucción ITC-BT-19 consideramos como máxima caída de tensión entre el origen de la instalación interior menor del 3% para los circuitos de alumbrado y del 5% para los demás usos. Se calculará la caída de tensión tomando el punto más alejado de la línea para los cables de Cu de secciones según esquema unifilar, teniendo siempre en cuenta la intensidad que tienen que soportar.

Caídas de Tensión de los circuitos interiores														
Circuitos	P W	Coef.	P cál W	I A	S mm²	Long máx m	X Cu	Caída Tensión V	Caída Tensión %	R LGA Ω	R DI Ω	R Circuito Ω	R Total Ω	Icc kA
Circuito de alumbrado	376	1,00	376	1,82	1,5	35	48	1,59	0,69	0,100	0,315	0,306	0,840	1,561
Tomas corriente	3.000	1,00	3.000	14,49	2,5	40	48	8,70	3,78	0,100	0,315	0,306	0,576	1,297
Unidad exterior climatización Sky Air Serie Active AZAS100MV1	2.970	1,25	3.713	17,93	2,5	18	48	4,84	2,11	0,100	0,315	0,306	0,259	0,980
Unidad interior conductos Sky Air Inverter ADEA100A	300	1,25	375	1,81	1,5	4	48	0,18	0,08	0,100	0,315	0,306	0,096	0,817
Impulsión SV/Filter-315/H F6+F8 Inadmitidos	120	1,25	150	0,72	1,5	7,6	48	0,14	0,06	0,100	0,315	0,306	0,182	0,903
Extracción SV-250/L Inadmitidos	130	1,25	163	0,79	1,5	10	48	0,20	0,09	0,100	0,315	0,306	0,240	0,961

2.5.4. Caída de tensión total

La caída de tensión de los circuitos más desfavorables es:

Caída de tensión total planta baja		
Circuitos	Caída Tensión V	Caída Tensión %
Derivación individual	4,33	1,08
Subcuadro inadmitidos	3,07	0,77
Alumbrado		
Circuito más desfavorable	1,59	0,69
TOTAL ALUMBRADO	**8,99**	**2,54**
Demás usos		
Circuito más desfavorable	8,70	3,78
TOTAL DEMÁS USOS	**16,09**	**5,63**

Como se puede comprobar se cumplen las condiciones de proyecto.

02. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

1. DATOS GENERALES

1.1. Objeto

El objeto del presente documento es la descripción, cálculo y diseño de la instalación de distribución de agua fría y caliente para uso en los diferentes locales húmedos que componen el edificio, desde la acometida, tubo de alimentación hasta los aparatos de consumo que vienen especificados en los planos.

Está previsto que el suministro de agua se realice desde la red del Puerto de Vigo. Los datos de presión, continuidad y potabilidad serán suministrados por el Servicio de Aguas.

Todos los diámetros se ajustarán a lo que se especifica en los cálculos y planos.

Se colocarán los aparatos sanitarios que se enumeran en las mediciones, con sus griferías y accesorios para el perfecto funcionamiento de la instalación.

Todos los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), así como las correspondientes normas UNE y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industriales.

1.2. Reglamentación

Para la realización del presente proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo.

- RD 314/2006, de 17 de marzo de 2006, Código Técnico de la Edificación-CTE, CTE-HS4 Suministro de agua.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Norma UNE 149201:2008, dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios
- Reglamento del servicio municipal de abastecimiento de agua y saneamiento
- Reglamentos y Ordenanzas Municipales.
- Otras normas y reglamentos que afecten a este tipo de instalaciones.

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.1. Acometida

Es el conducto que acomete a la red pública y enlaza ésta con la red interior del edificio. La acometida comprende el ramal, válvula de toma, válvula de corte general en el exterior de la propiedad.

El enganche del ramal de acometida será efectuado por el Servicio Municipal de Aguas, la cual dispondrá la válvula o llave de registro sobre la acometida en vía pública en el interior de una arqueta normalizada.

De esta arqueta parte el conducto que abastece al inmueble, alojada en cámara impermeabilizada.

2.2. Instalación general

- Llave de corte general: servirá para interrumpir el suministro al edificio, estará situada en la propiedad y en zona común.

- Filtro: se dispondrá un filtro colocado inmediatamente después de la llave general y antes de cualquier elemento de la instalación, en lugar fácilmente accesible y uso comunitario para que pueda efectuarse su limpieza, mantenimiento o recambio. El filtro debe ser de tipo Y, con un umbral de filtrado entre 25 y 50 micras y autolimpiable.

- Tubo de alimentación: es el tramo de instalación general comprendido entre la llave de corte de la acometida y la válvula de corte y la de retención, situada antes de la batería de contadores.

-Válvula de retención: es una válvula antirretorno que se dispone antes de su conexión a la batería general y que tiene la misión de proteger la red de distribución contra un posible retorno de aguas.

2.3. Distribución particular

Se compone de: tubo ascendente ó montante, llave de paso del abonado, instalación particular.
- Montante: es el conducto que partiendo de cada contador divisionario lleva el agua hasta cada local o vivienda del usuario, deben discurrir por zonas de uso común.

- Llave de paso del abonado: se instalará sobre el tubo ascendente o montante, en lugar accesible al abonado con el fin de que el abonado pueda dejar sin agua su instalación particular.

- Instalación particular: es la red de tuberías que alimenta los distintos aparatos, se trazado se realizará de tal forma que cada cuarto húmedo sean independientes, cada una de estas derivaciones contará con llaves de corte, todos los aparatos de descarga llevarán llave de corte individual.

-Llaves de corte y llaves de puntos de consumo: las llaves de corte de cada local húmedo irán alojadas en falso techo o empotrada en pared, siempre registrables y las llaves de punto de consumo deberán estar ubicadas en lugares accesibles para su manipulación, situados detrás o debajo de cada aparato.

3. CRITERIOS DE DISEÑO

3.1. Esquema de la instalación

La instalación se realizará con 2 zonas diferenciadas:

-Instalación nueva para las dependencias de la Policía Nacional, con alimentación de agua fría y caliente, formada por vestuarios, cuarto de limpieza y baños. Alimentación desde centralización de contadores en planta sótano, con contador de telelectura. Para los baños de la zona de inadmitidos se instalarán contadores volumétricos para contabilizar el consumo de los aparatos instalados.

-Instalación de zonas comunes para las dependencias de las zonas comunes, con alimentación de agua fría, formada por aseos y cuarto de limpieza. Alimentación desde tubería existente en planta 1ª.

El esquema general de la instalación constará de:
- Acometida existente
- Llave de corte en el exterior de la propiedad existente
- Centralización de contadores existente
- Filtro
- Contador
- Tubo de alimentación para instalación nueva
- Conexión en tubería existente para aseos y limpieza zonas comunes.
- Llaves corte
- Circuitos alimentación

3.2. Trazado de tuberías

El trazado de las tuberías de agua fría se realizará de modo que no queden afectadas por el área de influencia de los focos de calor y discurrirán siempre separadas de las canalizaciones de ACS o calefacción a una distancia como mínimo de 4 cm. Cuando las 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.
Las tuberías que se instalen empotradas en los paramentos deben estar debidamente protegidas.
La sujeción se efectuará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres las zonas de posibles movimientos, tales como curvas, para evitar que esas sujeciones sean arrastradas por los efectos de dilatación o contracción.
Al instalar las tuberías no se empleará cobre o latón antes de hierro o acero en el sentido de circulación de agua para evitar la formación de pares galvánicos.

- Tuberías
Se utiliza tubería de polietileno reticulado de alta densidad para las tuberías enterradas, polipropileno para la distribución por el interior del edificio y PEX para distribución en los cuartos húmedos hasta cada aparato.

Las tuberías estarán aisladas para evitar condensaciones del agua fría y pérdidas de temperatura en el agua caliente
La unión de las tuberías se realizará mediante accesorios adecuados y homologados.

3.3. Aislamiento de tuberías

Las tuberías se aislarán para:
- Agua fría: en caso de producirse condensaciones
- Agua caliente sanitaria: aislamiento térmico

El aislamiento se instalará en las tuberías de manera que haga un asiento compacto y firme sobre la superficie a aislar, sin crearse cámaras de aire y que el espesor se mantenga uniforme. No quedará interrumpido al pasar elementos estructurales del edificio, el manguito pasamuros tendrá las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislante, con una holgura de 2 ó 3 cm. El espacio entre le manguito y la conducción se rellenará con material sellante elástico de características adecuadas a la resistencia al fuego del elemento estructural que se atraviesa. El aislamiento serán coquillas rígidas o semirrígidas. Los diámetros a utilizar para instalación en interiores con material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(mK), serán los siguientes:

Espesores mínimos de aislamiento en mm de tuberías y accesorios para fluidos calientes por el interior de edificios		
Diámetro exterior Tubería (mm)	Temperatura máxima del fluido °C	
	40-60	> 60-100
D ≤ 35	25	25
35 < D ≤ 60	30	30
60 < D ≤ 90	30	30
90 < D ≤ 140	30	40
140 <	35	40

Espesores mínimos de aislamiento en mm de tuberías y accesorios para fluidos calientes por el exterior de edificios		
Diámetro exterior Tubería (mm)	Temperatura máxima del fluido °C	
	40-60	> 60-100
D ≤ 35	35	35
35 < D ≤ 60	40	40
60 < D ≤ 90	40	40
90 < D ≤ 140	40	50
140 < D	45	50

Todas las tuberías se recubrirán con aislamiento elastomérico de las siguientes características:

SH/Armaflex		
Propiedades	**Valores**	
Uso	Fluidos calientes	
Rango de temperaturas °C	Temperatura máxima de trabajo	110
	Temperatura mínima de trabajo	Las habituales en sistemas de calefacción e hidrosanitaria
Conductividad térmica λ W/(mK)	Coquillas SH-10x12 a SH-10x60	≤ 0,036
	Resto de coquillas	≤ 0,040
	Planchas	≤ 0,040
Reacción al fuego	Coquillas hasta 45 mm	B_L-s3, d0
	Planchas 10 mm	C -s3, d0
	Planchas 20 mm	D-s3, d0
	Cinta	B-s3, d0
	Auto extinguible, no gotea, no propaga la llama	
Rendimiento acústico	Atenuación acústica dB(A)	≤ 28,00

Armaflex XG		
Propiedades	**Valores**	
Uso	Fluidos fríos	
Rango de temperaturas °C	Temperatura máxima de trabajo	110
	Temperatura mínima de trabajo	-50
Conductividad térmica λ W/(mK)	Coquillas XG 6-19 mm	≤ 0,036
	Plancha XG 6-25 mm, cinta	≤ 0,036
	Coquillas XG 25-40 mm	≤ 0,038
	Plancha XG 32-40 mm	≤ 0,038
Resistencia a la difusión del vapor de agua μ	Coquillas XG 6-19 mm	≥ 10.000
	Plancha XG 6-25 mm	
	Coquillas XG 25-40 mm	≥ 7.000
	Plancha XG 32-40 mm	
Reacción al fuego	Coquillas	B_L-s3, d0
	Planchas	B-s3, d0
	Cinta	B-s3, d0
	Auto extinguible, no gotea, no propaga la llama	

3.4. Aparatos sanitarios y grifería

Los aparatos sanitarios se han dispuesto en los baños, aseos, cuartos de limpieza y vestuarios.

Se dispondrán sanitarios de porcelana vitrificada o inoxidable, inodoros con cisterna y fluxores. Las griferías serán monomando y pulsadores.

4. DIMENSIONADO

La instalación se calcula asignando a cada aparato instalado el caudal instantáneo correspondiente que al respecto indica la Código Técnico de la Edificación para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua.

El caudal y las pérdidas de carga se calculan de forma simultánea para el conjunto del edificio.

Una vez obtenidos los diámetros de cada tramo se obtendrá el valor necesario de presión que debe suministrar la acometida.

La presión mínima en los puntos de consumo debe ser de 100 kPa = 10 m.c.a.
La presión máxima en los puntos de consumo no debe superar los 500 kPa = 50 m.c.a.
La velocidad en las tuberías para termoplásticos y multicapas estará entre 0,50 y 3,5 m/s, para evitar ruidos de las mismas.

4.1. Caudales instantáneos

Para el cálculo y dimensionado de la instalación se han considerado los siguientes caudales instantáneos mínimos reflejados en la Código Técnico de la Edificación de Agua y que se han obtenido considerando unas condiciones óptimas de funcionamiento de los grifos en cuanto a presión y velocidad de circulación del agua.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Vertedero	0,20	-

Los diámetros nominales mínimos de derivaciones a los aparatos serán:

Tipo de aparato	Cu-plásticos (mm)
Lavamanos	12
Lavabo	12
Ducha	12
Inodoro con cisterna	12
Inodoro con fluxor	25-40
Urinarios con grifo temporizado	12
Urinarios con cisterna (c/u)	12
Vertedero	20

4.2. Procedimiento de cálculo

Según la norma UNE 149201:2008 dimensionado de redes de tuberías para instalaciones de agua de consumo humano dentro de los edificios.

4.2.1. Tuberías

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se utilizarán las siguientes formulas:

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se utilizarán las siguientes formulas:

$$J = \frac{\lambda}{d_i} \frac{V^2 \rho}{2x10^{-3}}$$

Donde:

J	Pérdida de carga unitaria (Pa/m)
λ	Coeficiente de rozamiento adimensional
d_i	Diámetro interior de la tubería (mm)
V	Velocidad del agua (m/s)
ρ	Densidad del agua (kg/m³)

$$\Delta p = Jxl$$

Donde:

Δp	Pérdida de carga en toda la longitud (Pa)
J	Pérdida de carga unitaria (Pa/m)
l	Longitud total de tubería (m)

El coeficiente de rozamiento λ de una tubería se calculará según la ecuación de Colebrook-White, siguiente:

$$\frac{1}{\lambda} = -2\log\left(\frac{2{,}51}{\mathrm{Re}\sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3{,}71 x d_i}\right)$$

Donde:

k	Rugosidad absoluta de la tubería (mm)
Re	Número de Reynolds

$$\mathrm{Re} = \frac{\rho \cdot Ø_{\mathrm{int}} \cdot V}{\mu}$$

Donde:

ρ	Densidad del fluido kg/m³
Øint	Diámetro interior de la tubería en m
V	Velocidad en m/s
μ	Viscosidad dinámica del fluido Pa.s = kg/m.s

Relación entre la viscosidad dinámica y la cinemática:

$$\upsilon = \frac{\mu}{\rho}$$

$$\mathrm{Re} = \frac{Ø_{\mathrm{int}} \cdot V}{\upsilon}$$

Donde:

υ	Viscosidad cinemática del fluido (m²/s), depende de la temperatura

Valores de la viscosidad cinemática con respecto a la temperatura:

T °C	υ	T °C	υ
4	1,568x10^{-6}	30	0,803x10^{-6}
5	1,519x10^{-6}	40	0,659x10^{-6}
10	1,310x10^{-6}	50	0,556x10^{-6}
15	1,146x10^{-6}	60	0,478x10^{-6}
20	1,011x10^{-6}	70	0,416x10^{-6}

Una aproximación para calcular el factor de rozamiento es la fórmula de Swamee-Jain:

$$\lambda = \frac{0{,}25}{\left[\log\left(\frac{r}{3{,}7 \cdot Ø\,\mathrm{int}} + \frac{5{,}74}{\mathrm{Re}^{0{,}9}}\right)\right]^2}$$

Donde:

r	Rugosidad absoluta de la tubería en m, depende de cada material

Valores de rugosidad absoluta de tuberías:

RUGOSIDAD ABSOLUTA DE MATERIALES				
Material	**r (mm)**		**Material**	**r (mm)**
Plástico (PE, PVC)	0,0015		Fundición asfaltada	0,06-0,18
Poliéster reforzado con fibra de vidrio	0,01		Fundición	0,12-0,60
Tubos estirados de acero	0,0024		Acero comercial y soldado	0,03-0,09
Tubos de latón o cobre	0,0015		Hierro forjado	0,03-0,09
Fundición revestida de cemento	0,0024		Hierro galvanizado	0,06-0,24
Fundición con revestimiento bituminoso	0,0024		Madera	0,18-0,90
Fundición centrifugada	0,003		Hormigón	0,3-3,0

Pérdidas de carga aisladas

Las pérdidas de carga aisladas pueden expresarse en función de la energía cinética según la expresión:

$$Z = \xi V^2 \rho / 2$$

Donde:

Z Pérdida de carga individualizada (Pa)

ξ Coeficiente de pérdida (adimensional)

V Velocidad (m/s)

ρ Densidad del agua (kg/m³)

Si se utiliza la longitud equivalente este valor estará entre el 20 y 30 % de la longitud real de la tubería.

4.2.2. Caudal simultáneo

Para el cálculo del caudal máximo simultáneo se aplicarán las siguientes fórmulas:

Edificios de oficinas:

Para $Q_t > 20 l/s \Rightarrow Q_c = 0{,}4 x Q_t^{\,0{,}54} + 0{,}48$

Para $Q_t \leq 20 l/s$, dependiendo de los caudales instantáneos mínimos:

- Si todo $Q_{\min} < 0{,}5 l/s \Rightarrow Q_c = 0{,}682 x Q_t^{\,0{,}45} - 0{,}14$
- Si algún $Q_{\min} \geq 0{,}5 l/s \Rightarrow \begin{cases} Q_t \leq 1 l/s \Rightarrow Q_c = Q_t \, No\ simul\tan eidad \\ Q_t > 1 l/s \Rightarrow Q_c = 1{,}7 x Q_t^{\,0{,}21} - 0{,}7 \end{cases}$

Donde:

Q_t Caudal instalado (l/s)

Q_c Caudal simultáneo (l/s)

El caudal de la acometida deberá ser superior al caudal total resultante del edificio, en caso contrario deberán optarse por suministros alternativos.

4.2.3. Velocidad y presión

Se fija la velocidad de circulación teniendo en cuenta los límites de la misma para evitar problemas de sedimentación, erosión y ruidos.
En el cálculo de la instalación se fijan por tanto un límite inferior de velocidad de 0,50m/s y un límite superior de 2,00 m/s.
Se tendrá en cuenta para el cálculo que la presión en el último grifo deberá tener un valor igual o superior a 10 m.c.a e inferior a 50 m.c.a para evitar problemas de desajustes y ruidos en la grifería, en caso de ser superior se instalarán reductoras de presión.

4.3. Agua Caliente Sanitaria

El cálculo de los diámetros de las conducciones de agua caliente sanitaria se calculan de la misma manera que las de agua fría, considerando los mismos caudales instantáneos, las mismas limitaciones de velocidad y pérdidas de carga y considerando las simultaneidades de aparatos.

Para la producción de agua caliente sanitaria se opta por un sistema de producción central mediante con depósito acumulador. Las características de la instalación se mencionan en la memoria de la instalación de calefacción y ACS.

Red de retorno
La red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de al tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor de 15 m.

Se instalará un circuito general para distribución del ACS, sin red de circulación, ya que el consumo más alejado está a menos de 15 m, con tubería de PPR con diámetros para ACS según planos, aislada térmicamente con aislamiento de 25 mm. La distribución en el interior de los cuartos húmedos con tubería de polietileno reticulado-PEX-a.

5. CÁLCULOS

Instalación nueva: Policía nacional
El consumo total instantáneo es:

APARATOS	Nº	CAUDAL INST. agua fría l/s	CAUDAL INST. ACS l/s	CAUDAL TOTAL l/s-Q_t	CAUDAL TOTAL l/s-Q_t
		Q_{min}	Q_{min}	fría	ACS
Lavabo	7	0,10	0,065	0,70	0,46
Ducha	4	0,20	0,10	0,80	0,40
Inodoro con cisterna	2	0,10	---	0,20	---
Inodoro con fluxor	2	1,25	---	2,50	---
Urinario con grifo temporizado	1	0,15	---	0,15	---
Vertedero	1	0,20	---	0,20	---
			TOTAL	4,55	0,86

Instalación existente: aseos y limpieza zonas comunes
El consumo total instantáneo es:

APARATOS	Nº	CAUDAL INST. agua fría l/s	CAUDAL INST. ACS l/s	CAUDAL TOTAL l/s-Q_t
		Q_{min}	Q_{min}	fría
Lavabo	2	0,10	---	0,20
Inodoro con cisterna	2	0,10	---	0,20
Urinario con grifo temporizado	1	0,15	---	0,15
Vertedero	1	0,20	---	0,20
TOTAL				0,75

5.1. Resultados

Instalación nueva: Policía nacional

	Agua Fría	Agua Caliente
Caudal instantáneo del edificio, Q_t l/s	4,55	0,86
Caudal simultáneo del edificio, Q_c l/s	1,64	0,45
Presión de entrada m.c.a.	54,00	

Instalación	Diámetro
Llave de corte	1 1/4"
Tubo alimentación	40 mm
Filtro	1 1/4"
Contador general	DN-30

Instalación existente: aseos y limpieza zonas comunes

	Agua Fría
Caudal instantáneo del edificio, Q_t l/s	0,75
Caudal simultáneo del edificio, Q_c l/s	0,46
Presión de entrada m.c.a.	3,22

Instalación	Diámetro
Llave de corte	¾"
Tubo alimentación	25 mm

5.2. Cálculos agua fría

5.2.1. Cálculos agua fría instalación nueva

Tramo	Caudal total Qt l/s	Caudal de cálculo Qc l/s	Tipo Tubería	Øe mm	Øi mm	v m/s	Pérdida unitaria J Pa/m	Long real L m	Pérdida de carga Pc=J·L Pa	Pérdida de carga m.c.a.
Alimentación PN [rp]	4,55	1,64	PPR	40	31,0	2,17	1579	70	110.558	11,06
Vest masc	0,75	0,75	PPR	32	24,8	1,55	1139	1	1.139	0,11
Limpieza+Vest fem	0,70	0,70	PPR	32	24,8	1,45	1006	1	1.006	0,10
Vest fem	0,50	0,50	PPR	25	18,0	1,96	2591	3	7.774	0,78
Baño 01+02 [rp]	3,10	1,46	PPR	40	31,0	1,93	1277	1	1.277	0,13
Baño 02	1,55	1,16	PPR	32	24,8	2,41	2517	2	5.034	0,50
Baño 01 [rp]	1,55	1,16	PPR	32	24,8	2,41	2517	5	12.585	1,26

Resultados para el circuito más desfavorable	Pa	m.c.a.
Pérdida de carga por rozamiento en tuberías	124.421	12,44
Pérdida de carga por accesorios en tuberías	37.326	3,73
Pérdida de carga total en tuberías	161.747	16,17
Pérdida de carga total en tuberías (bar)	1,62	

NOTA: Señalizados con [rp] los tramos correspondientes al recorrido principal

PRESIÓN DE SUMINISTRO		Valor	
		mca	bar (10^5 Pa)
Ha	Altura de aspiración de la instalación		
Hg	Altura geométrica de la instalación	12,00	1,18
ΔP roz	Pérdida de carga por rozamiento en tuberías	12,69	1,24
ΔP acc	Pérdida de carga por accesorios en tuberías	3,81	0,37
ΔP sing	Pérdida de carga en elementos singulares	10,20	1,00
Pr	Presión mínima en el aparato más desfavorable	15,30	1,50
Ps	Presión de suministro [Ha + Hg + ΔP roz + ΔP acc + ΔP sing + Pr]	54,00	5,29

5.2.2. Cálculos agua fría instalación existente

Tramo	Caudal total Qt l/s	Caudal de cálculo Qc l/s	Tipo Tubería	Øe mm	Øi mm	v m/s	Pérdida unitaria J Pa/m	Long real L m	Pérdida de carga Pc=J·L Pa	Pérdida de carga m.c.a.
Inst. aseos comunes [rp]	0,75	0,46	PPR	25	18,0	1,80	2224	11	24.461	2,45
Aseo 02 y limpieza [rp]	0,55	0,38	PPR	25	18,0	1,50	1593	0,5	797	0,08
Aseo 01	0,35	0,29	PPR	25	18,0	1,12	952	2	1.903	0,19

Resultados para el circuito más desfavorable	Pa	m.c.a.
Pérdida de carga por rozamiento en tuberías	25.257	2,53
Pérdida de carga por accesorios en tuberías	7.577	0,76
Pérdida de carga total en tuberías	32.834	3,28
Pérdida de carga total en tuberías (bar)	0,33	

NOTA: Señalizados con [rp] los tramos correspondientes al recorrido principal

PRESIÓN DE SUMINISTRO		Valor	
		mca	bar (10^5 Pa)
Ha	Altura de aspiración de la instalación		
Hg	Altura geométrica de la instalación	4,00	0,39
ΔP roz	Pérdida de carga por rozamiento en tuberías	2,58	0,25
ΔP acc	Pérdida de carga por accesorios en tuberías	0,77	0,08
ΔP sing	Pérdida de carga en elementos singulares	10,20	1,00
Pr	Presión mínima en el aparato más desfavorable	15,30	1,50
Ps	Presión de suministro [Ha + Hg + ΔP roz + ΔP acc + ΔP sing + Pr]	32,85	3,22

5.3. Cálculos Agua Caliente Sanitaria instalación nueva

Tramo	Caudal total Qt l/s	Caudal de cálculo Qc l/s	Tipo Tubería	Øe mm	Øi mm	v m/s	Pérdida unitaria J Pa/m	Long real L m	Pérdida de carga Pc=J·L Pa	Pérdida de carga m.c.a.
ACS [rp]	0,73	0,45	PPR	32	23,2	1,06	0,02173	530	1,00	530
Vest masc	0,30	0,25	PPR	25	18,0	1,00	0,02338	645	2,00	1.290
Vest fem	0,23	0,21	PPR	25	18,0	0,83	0,02422	467	3,00	1.400
Baño 01+02 [rp]	0,20	0,19	PPR	32	23,2	0,45	0,02592	113	1,00	113
Baño 02	0,10	0,10	PPR	20	14,4	0,63	0,02724	370	2,00	741
Baño 01 [rp]	0,10	0,10	PPR	20	14,4	0,63	0,02724	370	5,00	1.852

Resultados para el circuito más desfavorable	Pa	m.c.a.
Pérdida de carga por rozamiento en tuberías	9.859	0,99
Pérdida de carga por accesorios en tuberías	2.958	0,30
Pérdida de carga total en tuberías	12.817	1,28
Pérdida de carga total en tuberías (bar)	0,13	

NOTA: Señalizados con [rp] los tramos correspondientes al recorrido principal

PRESIÓN DE SUMINISTRO		Valor	
		mca	bar (10^5 Pa)
Ha	Altura de aspiración de la instalación		
Hg	Altura geométrica de la instalación	2,00	0,20
ΔP roz	Pérdida de carga por rozamiento en tuberías	0,25	0,02
ΔP acc	Pérdida de carga por accesorios en tuberías	0,08	0,01
ΔP sing	Pérdida de carga en elementos singulares	10,20	1,00
Pr	Presión mínima en el aparato más desfavorable	15,30	1,50
Ps	Presión de suministro [Ha + Hg + ΔP roz + ΔP acc + ΔP sing + Pr]	27,83	2,73

5.4. Ramales de aparatos

Los diámetros de los ramales de los aparatos vienen reflejado en los planos, ajustándose al siguiente criterio:
Para el cálculo de los diámetros de las tuberías se tiene en cuenta que la velocidad del agua oscile entre valores próximos a 1m/s y que no sea inferior a 0,50m/s, ya que por debajo de esa cifra se producirían incrustaciones.

Se consideran los caudales unitarios indicados en la Código Técnico de la Edificación de Agua en función del tipo aparato, a partir de los cuales se calcula el diámetro de derivación a los mismos teniendo en cuenta los límites fijados anteriormente. Los datos y resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tubería de polietileno reticulado PEX-a:

Tipo de aparato	Ø Tubería Agua Fría mm	Ø Tubería ACS mm	DN-Ø Nominal mm
Lavabo	16x1,8=12,4	16x1,8=12,4	16
Ducha	20x1,9=16,2	20x1,9=16,2	20
Inodoro con cisterna	16x1,8=12,4	---	16
Inodoro con fluxor	32x1,8=12,4	---	25-40
Urinario con grifo temporizado	16x1,8=12,4	---	16
Vertedero	20x1,9=16,2	---	20

El resto de diámetros de cada tramo se indican en el esquema de fontanería representado en el plano de instalaciones correspondiente.

6. PUESTA EN SERVICIO

6.1. Pruebas y ensayos de las instalaciones

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios de la instalación.
Para iniciar la prueba se llenará de agua la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que la instalación haya sido purgada. A continuación con una bomba se alcanzará la presión de prueba. Para tuberías termoplásticos y multicapas se consideran válidas las pruebas realizadas conforme al método A de la norma UNE ENV 12108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.
El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.
Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Pruebas particulares de las instalaciones de ACS
En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:
a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
b) Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
c) Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.
d) Medición de temperaturas de la red.
e) Con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

Tipo de tubería	Presión de prueba (bar)	Tiempo de prueba (min)	
Termoplásticas y multicapas. Según método A, UNE ENV 12108:2002	1,5 x presión hidrostática de servicio	30	
	1,5 x presión hidrostática de servicio	90	
Metálicas, según UNE EN 14336:2005	1,5 x presión hidrostática de servicio	90	

7. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

7.1. Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

7.2. Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.
Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:
a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

7.3. Mantenimiento de las instalaciones

1 Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

2 Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

3 Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

4 En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

03. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

1. DATOS GENERALES

1.1. Objeto

El objeto del presente documento es la descripción y definición de las medidas y medios a utilizar para la ejecución de la instalación de evacuación de aguas del edificio.

Se han tomado las medidas oportunas para garantizar la seguridad de personas y objetos, incrementando al máximo la fiabilidad en su funcionamiento y la comodidad en su uso por parte de los usuarios finales.

1.2. Reglamentación

Para la realización del presente Proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo.

- RD 314/2006, de 17 de marzo de 2006, Código Técnico de la Edificación-CTE, CTE-HS5 evacuación de aguas.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Reglamentos y Ordenanzas Municipales.
- Reglamento del servicio municipal de abastecimiento de agua y saneamiento
- Otras normas y reglamentos que afecten a este tipo de instalaciones.

2. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS-HS5

Se prevé un sistema de evacuación de aguas con redes separativas, siendo por tanto la red de aguas pluviales totalmente independiente de la red de aguas fecales.

Las bajantes conducirán las aguas residuales hasta el exterior del edificio, en donde serán recogidas por colectores enterrados hasta salida a arquetas de registro y conexión a red municipal.

Las bajantes mantendrán una sección constante en todo su recorrido, siendo trazadas con la máxima verticalidad y en ningún caso sobrepasar una inclinación del 2%. El extremo superior de la bajante quedará abierto, prolongándose por encima de la cubierta, consiguiendo de este modo su aireación (sistema de ventilación primaria).

El sifonado de los distintos aparatos sanitarios se conseguirá, dependiendo del caso, por uno de estos dos métodos:
- Dotando al propio aparato de sifones individuales
- Con bote sifónico

De este modo, los lavabos, bidés, duchas y bañeras se conectan al bote sifónico antes llegar a bajante, el vertedero, fregadero, lavavajillas y la lavadora, irán dotados de sifón individual. Según se indica en los planos correspondientes a la instalación de saneamiento.

Los tramos de red horizontal se han de dotar de los suficientes puntos de registro (en caso de colectores suspendidos) y arquetas o pozos registrables (en caso de colectores enterrados) para permitir una correcta inspección y mantenimiento.

La red de fecales al igual que la de pluviales está ligeramente sobredimensionada para evitar obstrucciones por restos de productos higiénicos u otros objetos no susceptibles de eliminación por esta vía.

Para el dimensionado se ha utilizado el método de adjudicación de UD a cada aparato sanitario en función del uso público.

2.1. Descripción de la instalación

2.1.1. Cierres hidráulicos

2.1.1.1. Condiciones generales

Los cierres hidráulicos pueden ser:

a) Sifones individuales, propios de cada aparato.
b) Botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos.
c) Sumideros sifónicos.
d) Arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.
2 Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:
a) Deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
b) Sus superficies interiores no deben retener materias sólidas.
c) No deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
d) Deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.
e) La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El

diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo.
f) Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.
g) No deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual.
h) Si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre.
i) Un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado.
j) El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

2.1.1.2. Dimensionado
Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

2.1.1.3. Construcción

1 Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

2 Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

3 La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

4 Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

5 No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

6 No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.

7 Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

8 La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

9 El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

10 Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

11 No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

2.1.2. Red de pequeña evacuación

2.1.2.1. Condiciones generales

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

a) El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

b) Deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.

c) La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.

d) Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.

e) En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

- En los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.
- En las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %
- El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- Debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.
- No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

h) Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45º;

- Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.
- Excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

2.1.2.2. Dimensionado

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la siguiente tabla en función del uso.

Tipo de aparato sanitario	Uds de desagüe		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	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario pedestal	-	4	-	50
Urinario Suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3,5	-	-
Fregadero de cocina	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	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

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.
El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.
Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 4.2 UDS de otros aparatos sanitarios y equipos

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

2.1.2.2.1. Ramales colectores

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

Tabla 4.3 UDS en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

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

2.1.2.3. Construcción

1 Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

2 Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

3 Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

4 En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

5 En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

6 Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

7 Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

2.1.3. Bajantes o conducciones verticales de evacuación

2.1.3.1. Condiciones generales

Las bajantes y conducciones verticales que serán de PVC, tendrán las siguientes características:
- Auto-extinguibles al fuego
- Ligeras
- Capaces de resistir la descarga de agua caliente y fría de los distintos aparatos sin ningún tipo de corrosión.
- Superficie interior lisa.
- Resistentes a los productos químicos.

Los diámetros de las distintas bajantes aparecen especificados en los planos correspondientes a la instalación de saneamiento.
En la parte superior de cada bajante se dispondrá su correspondiente ventilación con salida a cubierta.

2.1.3.2. Dimensionado

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

2.El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

- Auto-extinguibles al fuego
- Ligeras
- Capaces de resistir la descarga de agua caliente y fría de los distintos aparatos sin ningún tipo de corrosión.
- Superficie interior lisa.
- Resistentes a los productos químicos.

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

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

2.1.3.3. Construcción

1 Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Ø del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

2 Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

3 En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

4 Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

5 Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

6 Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

7 A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

8 En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

2.1.4. Colectores horizontales colgados

2.1.4.1. Condiciones generales

2.1.4.1.1. Colectores colgados

1 Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

2 La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

3 Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

4 No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

5 En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

2.1.4.2. Dimensionado

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

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

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

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

2.1.4.3. Construcción

2.1.4.3.1. Ejecución de la red horizontal colgada

1 El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

2 Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

3 En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

4 La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;
b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

5 Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

6 Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

7 En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

8 La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

9 Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

2.2. PRUEBAS
2.2.1. Pruebas de estanqueidad parcial

1 Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

2 No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

3 Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

4 En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

5 Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
6 Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones

2.2.2. Pruebas de estanqueidad total

1 Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

2.2.2.1. Prueba con agua

1 La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

2 La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

3 Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

4 Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

5 Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

6 La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

2.2.2.2. Prueba con aire

1 La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

2 Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante 3 minutos.

2.2.2.3. Prueba con humo

1 La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

2 Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

3 La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

4 Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

5 El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

6 La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

2.3. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

1 Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

2 Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

3 Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

4 Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

5 Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

6 Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

7 Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

2.4. CÁLCULOS

2.4.1. Cálculos red de aguas residuales

Cada uno de los locales está compuesto por los siguientes puntos de consumo:

Aparato	Nº	UD	UD Total	Ø mínimo sifón y derivación individual mm
Lavabo	9	2	18	40
Ducha	2	3	6	40
Inodoro con cisterna	4	5	20	110
Inodoro con fluxor	2	10	20	110
Urinarios suspendido	2	2	4	40
Vertedero	2	8	16	100
Sumidero sifónico	2	3	6	50
	TOTAL		90	

Con la distribución existente se realizarán:

- Bajantes de diámetro 110 para conexión de aseos y baños, con conexión a la red existente en la planta 1ª.

04. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE.

1. DATOS GENERALES

1.1. Objeto

El objeto del presente documento es la descripción, cálculo y diseño de una instalación de climatización con bomba de calor, equipo de expansión directa, fancoils, y ventiladores de aire primario distribución por medio de conductos de fibra de vidrio y rejillas tanto para impulsión como para extracción, así como de la normativa a cumplir, repercusión en su entorno, soluciones adoptadas y la distinta reglamentación a la que deberá ajustarse para el desarrollo y ejecución de las mismas.

Se incluirá en el presente proyecto la información, la descripción, los documentos y los planos de las instalaciones pertinentes. En todo momento se respetará lo dispuesto en los vigentes reglamentos y ordenanzas que competen a un local de sus características. Así mismo servirá como base técnica para el desarrollo y ejecución práctica de dicha instalación.

1.2. Reglamentación

En la realización de este proyecto todas las instalaciones se han diseñado y calculado conforme a la normativa vigente, manteniéndose las condiciones interiores y exteriores dentro de los límites marcados por los distintos reglamentos. Los Reglamentos, Ordenanzas y Disposiciones aplicadas, son los siguientes:

- RD 1027/2007 de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), e Instrucciones Técnicas (IT)
- Normas UNE correspondientes.
- RD 1826/2009 de 27 de noviembre por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), RD 1027/2007 de 20 de Julio e Instrucciones Técnicas (IT)
- RD 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (RD 842/2002 de 2 de Agosto. BOE. Nº 242 de fecha 18 de septiembre de 2002).
- RD 314/2006, de 17 de marzo de 2006, Código Técnico de la Edificación-CTE.
- Otras normas y reglamentos que afecten a este tipo de instalaciones.

2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

2.1. Sistema de instalación elegido

Se proyecta el siguiente sistema:

- **Generación Frío/calor:** bomba de calor aire/aire de expansión directa, distribución del refrigerante con tubería de cobre aislada hasta el fancoil.

- **Distribución:** se instalarán un fancoil de conductos y conductos de fibra para la distribución del aire, rejillas con compuerta de regulación.

- **Aire primario:** se instalarán ventiladores de impulsión con filtración y extracción y conductos de fibra para la distribución del aire, rejillas con compuerta de regulación.

El combustible a utilizar será electricidad.

Con el sistema de instalación elegido se podrá programar y disponer el funcionamiento de la instalación en base al confort y economía.

2.2. Horarios de funcionamiento

Los horarios de funcionamiento será el de la tabla adjunta, siendo el uso de la climatización y ACS todo el año.
El horario de funcionamiento será:

	Días/año	Horas día	Horas año
Lunes a viernes	247	8	1.976
Total	**247**		**1.976**

2.3. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE

2.3.1. Calidad térmica del ambiente

2.3.1.1. Condiciones exteriores de cálculo

La instalación estará situada en Vigo, por ello los datos de las condiciones de cálculo exteriores según UNE-100001/01 y UNE-100002/88, serán las siguientes:

Situación:		NIVEL PERCENTIL %
Latitud	42° 14' N	
Altitud s.n.m.(m)	85	
TS calefacción (°C)	0	99
Grados-Día base 15 °C anuales	1.288	
TS-TH refrigeración (°C)	28,9/22,8	1
Oscilación máx. diaria de temperatura en verano (°C)	9,5	
Coeficiente de Orientación (%): N S E-O	 10 5 8	
Coeficiente de Intermitencia (%)	10	
Coeficiente de Simultaneidad (%)	10	
Vientos: Dirección Velocidad (m/s)	 S 3,2	
Temperatura del terreno (°C)	8	
Temperatura de locales no calefactados (°C)	12	

Donde:

TS Temperatura seca
TH Temperatura húmeda

.

2.3.1.2. Condiciones interiores de cálculo

Los datos de las condiciones de cálculo interiores serán las siguientes:

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %	Velocidad media del aire m/s
Verano	23 – 26	40 - 60	0,18-0,24
Invierno	21 – 23	40 - 50	0,15-0,24

Velocidad media del aire, para valores de la temperatura seca del aire entre 20 a 26 °C, se calculará con las siguientes ecuaciones:

- Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia 40% y PPD por corrientes de aire del 15%:

$$V = \frac{t}{100} - 0{,}07(m/s)$$

- Para t = 20 °C, V = 0,13 m/s
- Para t = 26 °C, V = 0,19 m/s

Los niveles de ruido no superarán los 40 dBA por el día y 35 dBA por la noche, en el horario normal de funcionamiento.

2.3.1.3. Cálculo de las cargas térmicas por local

Las cargas térmicas por cada local ó dependencia, se calcularán mediante la fórmula:

$$Q = Q_t + Q_{sr} + Q_{so} + Q_{Lo} + Q_{si} + Q_{sv} + Q_{Lv}$$

Donde:

Q Ganancia o pérdida de calor total en W.
Q_t Ganancia o pérdida de calor por transmisión.
Q_{sr} Ganancia sensible por radiación.
Q_{so} Ganancia sensible por ocupación.
Q_{Lo} Ganancia latente por ocupación.
Q_{si} Ganancia sensible interno.
Q_{sv} Ganancia o pérdida sensible por ventilación.
Q_{Lv} Ganancia o pérdida latente por ventilación.

2.3.1.3.1. Transmisión por cerramientos

$$Q_t = S \cdot U \cdot (T_i - T_e)$$

Donde:

S	Superficie del paramento en m².
U	Coeficiente de transmisión térmica en W/m² K ó Kcal/h m² K.
T_i	Temperatura interior de confort en °C.
T_e	Temperatura exterior en °C.
Q_t	Calor sensible ganado o perdido por transmisión.

Se incrementarán las pérdidas caloríficas de transmisión por cerramientos en función de la orientación del edificio.

2.3.1.3.2. Ganancias sensibles por radiación

Para el cálculo de la ganancia sensible por radiación que pasa a través de ventanas, claraboyas, se aplicará la siguiente fórmula:

$$Q_{sr} = R \cdot S \cdot f$$

Donde:

R	Valor de radiación según latitud en W/m²
S	Superficie del hueco en m².
f	Factor de corrección de atenuación por tipo de cristal, persiana, toldo.

2.3.1.3.3. Carga por ocupación sensible y latente

La carga que ocasionan las personas del local depende del nivel de actividad física, según la tabla siguiente:

Calor emitido por las personas en W

Actividad	Sensible	Latente	met
Durmiendo	50	25	0,76
Tumbado	55	30	0,86
Sentado sin trabajar	65	35	1,0
De pie relajado	75	55	1,3
Paseando	75	70	1,5
Bailando moderadamente	90	160	2,5
Atlética en Gimnasio	145	220	2,4
Deporte de equipo (valor medio)	290	430	6,9
Trabajos:			
Muy ligero, sentado	70	45	1,2
Moderado (oficinas)	75	70	1,2
Sedentario (restaurantes)	80	80	-

Se calculará con las siguientes formulas:

Carga por ocupación sensible:

$$Q_{so} = n \cdot Q_{sp}$$

Donde:

n	Número de personas
Q_{sp}	Calor sensible por persona (W/persona)

Carga por ocupación latente:

$$Q_{Lo} = n \cdot Q_{Lp}$$

Donde:

n	Número de personas

Q_{Lp} Calor latente por persona (W/persona)

2.3.1.3.4. Cargas sensibles internas

Es el calor generado en el interior de local por aparatos, iluminación, motores, equipos, etc.
Se aplicará un ratio de:
- Iluminación: 5 W/m².
- Equipos: 10 - 25 W/m²

2.3.1.3.5. Cargas ventilación sensible y latente

Calor sensible: La cantidad de calor recibido o cedido por un cuerpo "x", (pero sin ocurrir cambio de fase), para determinarlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q_{sen} = m \cdot c_p \cdot (T_{se} - T_{si})$$

Donde:
m - masa de aire = caudal x densidad del aire
- Caudal de ventilación (m³/s)
- φ densidad del aire de ventilación (kg/m³)

cp - calor específico del aire seco,
T_{se} - temperatura seca exterior (ºC)
T_{sl} - temperatura seca del local (ºC)

Calor latente: es el calor (energía) necesario para que ese cuerpo "x" sufra un cambio de fase para determinarlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q_{Lv} = C \cdot \varphi \cdot hfg \cdot (W_e - W_l)$$

Donde:
C - caudal de ventilación (m³/s)
φ - densidad del aire infiltrado (kg/m³)
hfg - calor latente de cambio de fase del agua (J/kg)
W_e - humedad específica del aire seco exterior (kg/kg)
W_l - humedad específica del aire seco del local (kg/kg)

Para el cálculo del caudal de renovación se hará en función del número de personas y del uso del edificio.

En función del uso del edificio tenemos: IDA 2 en la zona de oficinas y salas e IDA 3 en vestuarios.

Los caudales de aire exterior en l/s para los usos serán:

Categoría	Caudal l/s por persona
IDA 2	12,5
IDA 3	8

2.3.2. Calidad del aire interior

Según norma EN 13779:2004

Hipótesis de diseño por superficie de suelo por persona

Tipo de uso	Superficie de suelo por persona en m².persona^{-1} *	
	Intervalo típico	Valor por defecto
Oficinas panorámicas	7 a 20	12
Oficina pequeña	8 a 12	10
Sala de reuniones	2 a 5	3,0
Centro comercial	3 a 8	4,0
Aula	2 a 5	2,5
Sala de hospital	5 a 15	10
Habitación de hotel	5 a 20	10
Restaurante	1,2 a 5	1,5

* Superficie de suelo neta por recinto.

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

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

2.3.2.1. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona

Se emplearán los valores de la siguiente tabla, cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor de 1,2 met.

Categoría	Caudal l/s por persona	Caudal m³/h por persona
IDA 1	20	72
IDA 2	12,5	45
IDA 3	8	28,8
IDA 4	5	18

Relación entre el tipo de actividad y la actividad metabólica

Tipo de actividad	Actividad metabólica (met)
Sentado o en reposo	1,2
Sentado o trabajo ligero	1,2
Empleado de oficina	1,2
Sentado o de pie	1,9
De pie o marcha lenta	2,0
Ligero o en banco de taller	2,4
Baile o danza	2,4
Trabajo con esfuerzo físico	3,4

Para el cálculo del caudal para un met "x", debemos multiplicar el caudal dado por el RITE por el valor de x/1,2.

Tipo de actividad	Actividad metabólica (met)	Caudal RITE l/s	Caudal de cálculo l/s
		IDA 2	IDA 2
Sentado o en reposo	1,2	12,5	**12,5**

La ocupación prevista y los caudales de aire exterior son los siguientes:

		Aire primario									
		Ocupación			Caudales calidad de aire						Ren/h
Local	Superficie m²	m²/pers	Total personas	IDA	persona l/s RITE	met	persona l/s	Total l/s	Total m³/h	Filtros	
Planta 2ª:											
Acceso sala inadmitidos	27,36	10	1	2	12,5	1,2	12,50	12	44	F6-F8	1,61
Almacén/despacho P.N.	21,22	10	1	2	12,5	1,2	12,50	13	45		2,12
Vigilancia P.N.	22,32	10	1	2	12,5	1,2	12,50	13	45		2,02
Vigilancia privada	26,77	10	1	2	12,5	1,2	12,50	13	45		1,68
Sala inadmitidos	106,43	10	6	2	12,5	1,2	12,50	75	270		2,54
Dorm 01	25,45	10	2	2	12,5	1,2	12,50	25	90		3,54
Dorm 02	24,86	10	2	2	12,5	1,2	12,50	25	90		3,62
Baño 01	16,58	10	1	2	12,5	1,2	12,50	8	29		1,74
Baño 02	17,25	10	1	2	12,5	1,2	12,50	8	29		1,67
Total	**102,94**		**16**						**687**		

Para los vestuarios se calcula el caudal de aire primario por renovaciones hora:

Caudal de aire primario por renovaciones hora

	Superficie m^2	Altura m	Volumen m^3	Ren/h	Caudal m^3/h
Vestuario femenino	10,12	2,80	28,34	7	198
Vestuario masculino	20,09	2,80	56,25	7	394
Totales	**30,21**		84,59		**592,1**

2.3.2.2. Filtración del aire exterior de ventilación

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4.

La calidad del aire exterior ODA se clasificará de acuerdo a los siguientes niveles:

- **ODA 1:** aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen)
- **ODA 2:** aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.
- **ODA 3:** aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA3G) y/o de partículas (ODA 3P).

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7+F9	F6+F8	F5+F7	F5+F6
ODA 3	F7+GF*+F9	F7+GF+F9	F5+F7	F5+F6

* GF: filtro de gas, (filtro de carbono y/o filtro químico ó físico-químico (fotocatalítico) y solo serán necesarios en caso de que la ODA 3 se alcanza por exceso de gases.

Los aparatos de recuperación de calor deben estar siempre protegidos con una sección de filtros, cuya clase será la recomendada por el fabricante del recuperador, de no existir recomendación serán como mínimo de la clase F6.

2.3.2.3. Aire de extracción

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

Clasificación aire de extracción	Descripción	Ejemplos
AE 1 (bajo nivel de contaminación)	Aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.	Oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de usos público, escaleras y pasillos.
AE 2 (moderado nivel de contaminación)	Aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.	Restaurantes, habitaciones de hotel, vestuarios, aseos, cocinas domésticas (excepto campana extractora), bares, almacenes.
AE 3 (alto nivel de contaminación)	Aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.	Saunas, cocinas industriales, laboratorios químicos, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.
AE 4 (muy alto nivel de contaminación)	Aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.	Extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales para manejo de pinturas y disolventes, almacenamiento de residuos de comida, locales de fumadores de uso continuo laboratorios químicos.

Se ha considerado AE1.

- El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 dm^3/s por m^2 de superficie en planta.
- Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco puede ser retornado a los locales.
- El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.
- El aire de las categorías AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.
- Cuando se mezclen aires de diferentes categorías el conjunto tendrá la categoría del más desfavorable, si las extracciones se realizan de manera independiente, la expulsión hacia el exterior del aire de las categorías AE 3 y AE 4 no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE 1 y AE 2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

2.4. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

2.4.1. Eficiencia energética en generación

2.4.1.1. Cálculo de descripción de las máquinas y equipos

La potencia suministrada por las unidades de producción de frío o calor se ajustará a la demanda máxima simultánea de las instalaciones servidas.

2.4.1.1.1. Bomba de calor

Se instalarán bombas de calor, equipos de expansión directa, marca Daikin, con las siguientes características:

Marca	Daikin
Bomba de calor Sky Air Serie Active	
Modelo unidad exterior	AZAS100MV1
Potencia Frigorífica nominal kW	9,5
Potencia Calorífica nominal kW	10,8
Potencia absorbida refrigeración kW	2,97
Potencia absorbida calorífica kW	2,33
Tensión V	230
SEER	5,13
SCOP	3,81
Tipo Compresor	Swing
Número de compresores	1
Ventilador tipo/Nº	Helicoidal/1
Caudal de aire m^3/h refrigeración	4.140
Caudal de aire m^3/h calefacción	4.920
Conexiones líquido "	3/8
Conexiones gas "	5/8
Refrigerante	R-32
Carga refrigerante kg	2,6
Carga de refrigerante para m	30
Longitud máxima de tubería m (L)	30
Diferencia de nivel m (H)	30
Nº hilos interconexión/sección mm^2	4x1,5
Dimensiones AlxAnxF mm	900x940x320
Peso kg	70,0
Presión sonora dBA	57

Capacidades nominales: Refrigeración: temperatura interior 27 °CBS, 19 °CBH; temperatura exterior 35 °CBS. Calefacción: temperatura interior 20°CBS; temperatura exterior 7 °CBS, 6 °CBH.

2.4.2. Eficiencia energética en redes de tuberías y conductos

2.4.2.1. Aislamiento térmico en redes de tuberías

El aislamiento se instalará en las tuberías de manera que haga un asiento compacto y firme sobre la superficie a aislar, sin crearse cámaras de aire y que el espesor se mantenga uniforme. No quedará interrumpido al pasar elementos estructurales del edificio, el manguito pasamuros tendrá las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislante, con una holgura de 2 ó 3 cm. El espacio entre le manguito y la conducción se rellenará con material sellante elástico de características adecuadas a la resistencia al fuego del elemento estructural que se atraviesa. El aislamiento serán coquillas rígidas o semirrígidas. Los diámetros a utilizar para instalación en interiores con material con conductividad térmica de referencia a 10 ºC de 0,040 W/(mK), serán los siguientes:

Espesores mínimos de aislamiento en mm de circuitos frigoríficos para climatización en función del recorrido de las tuberías		
Diámetro exterior mm	Interior edificios mm	Exterior edificios mm
D 13 (1/4-3/8-1/2")	10	15
13 < D ≤ 26 (5/8-3/4-7/8")	15	20
26 < D ≤ 35 ($1^{1/8"}$- $1^{3/8"}$)	20	25
35 < D ≤ 90 ($1^{5/8"}$)	30	40
D > 90	40	50
Si el recorrido exterior de la tubería es superior a 25 m, se deberá aumentar estos espesores al espesor comercial inmediatamente superior, con un aumento en ningún caso inferior a 5 mm.		

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

Todas las tuberías se recubrirán con aislamiento elastomérico de las siguientes características:

AF/Armaflex		
Propiedades	**Valores**	
Uso	Fluidos fríos	
Rango de temperaturas ºC	Temperatura máxima de trabajo	110
	Temperatura mínima de trabajo	-50
Conductividad térmica λ W/(mK)	Coquillas AF-1 a AF-4	≤ 0,033
	Coquillas AF-5 a AF-6	≤ 0,036
	Planchas AF-10 a AF-32	≤ 0,033
	Planchas AF-50	≤ 0,036
Resistencia a la difusión del vapor de agua μ	Coquillas AF-1 a AF-4	≥ 10.000
	Coquillas AF-5 a AF-6	≥ 7.000
Reacción al fuego	Coquillas	B_L-s3, d0
	Planchas	B/B_L-s3, d0
	Cinta	B_L-s3, d0
	Auto extinguible, no gotea, no propaga la llama	
Rendimiento acústico	Atenuación acústica dB(A)	≤ 28,00
	Absorción acústica	≤ 0,45

2.4.2.2. Aislamiento térmico de redes de conductos

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y que evite condensaciones.

Cuando la potencia térmica nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW, son válidos los espesores mínimos de la tabla siguiente. Los espesores de aislamiento para un material con conductividad térmica de referencia a 10 ºC de 0,040 W/(mK), serán los siguientes:

	En interior mm	En exterior mm
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12.237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13.403 para conductos no metálicos.

<u>Características de los conductos:</u>

Climaver neto		
Propiedades	Valores	
Revestimiento	Exterior: Aluminio, malla de refuerzo y kraft	
	Interior: malla textil de hilos vidrio unida al panel de lana de vidrio	
Dimensiones	Espesor mm	25
	Largo de las planchas m	3,0
	Ancho de las planchas m	1,19
Rango de temperaturas °C	Temperatura máxima de trabajo	90
Conductividad térmica λ W/mK	Propiedades referidas a 10 °C	≤ 0,032
Resistencia térmica R_D m²K/W	Propiedades referidas a 10 °C	≥ 0,75
Permeabilidad al vapor de agua g/m² día mmHg	Revestimiento exterior	0,013
Reacción al fuego	Euroclase	B-s1, d0
Rigidez mecánica	Según UNE-EN 13403	R5
	Presión estática máxima Pa	≤ 800
Rendimiento acústico	Atenuación acústica	0,75
	NCR	0,8

2.4.2.2.1. Soportes de la red de conductos

2.4.2.2.1.1. Soportes para conductos de fibra de vidrio

La instalación final de los conductos en el techo se realiza con la ayuda de soportes. La distancia entre soportes viene dada en la Norma UNE100-105: Conductos de fibra de vidrio para transporte de aire, en función de la dimensión mayor entre los lados y será conforme a la siguiente tabla.

Dimensión interior (mm)	Dimensión máxima (m)
< 900	2,4
900 a 1.500	1,8
> 1.500	1,2

Además, se debe tener en cuenta que no pueden coincidir más de dos uniones transversales entre soportes.
Cuando el perímetro del conducto es inferior a 2m y no lleva refuerzos, podrán existir hasta dos uniones transversales entre soportes.

- La forma más usual para soportar los conductos es mediante un perfil horizontal en "U" de dimensiones 25x50x25 mm de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor.
- Este perfil en U irá sujeto al techo por medio de dos varillas roscadas de, al menos, 6 mm de diámetro o bien pletinas de 25 mm x 8mm.
- Cuando el conducto esté reforzado es conveniente que el soporte coincida con el refuerzo, siempre y cuando se cumpla la distancia máxima según la tabla anterior. En este caso, los elementos verticales del soporte estarán unidos, mediante dos pletinas y tornillos, al marco de refuerzo.

Cabe destacar que en el caso del nuevo Sistema Climaver Metal los conductos apenas ganan peso con la incorporación de los perfiles (400 gramos). Así, no es necesario modificar los soportes al instalar el Sistema Climaver Metal.

Soportes verticales

Los soportes verticales se colocarán a una distancia máxima de 3m según Norma UNE 100-105.
Cuando el conducto se soporta sobre una pared vertical, el anclaje deberá coincidir con el refuerzo. En este caso habrá que instalar un manguito de chapa fijado al elemento de refuerzo.
El soporte se realizará con un perfil angular de 30 x 30 x 3 mínimo (en mm).

2.4.2.2.1.2. Conexión de unidades terminales

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13.180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

2.4.2.2.2. Estanqueidad de las redes de conductos

La estanqueidad de la red de conductos se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$f = c \cdot p^{0,65}$$

Donde:

f Representa las fugas de aire en dm³/(s*m²)
c Coeficiente que define la clase de estanqueidad
p Presión estática en Pa

Se definen 4 clases de estanqueidad:

Clase	Coeficiente c
A	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

Las redes de conductos tendrán una estanqueidad correspondiente a la clase B o superior

2.4.2.2.3. Cálculo de la red de conductos

Para el cálculo de conductos se ha utilizado el método de pérdida de carga cte., mediante la siguiente fórmula:

$$S_i = \frac{Q_i}{3600 * V}$$

Donde:
- S_i Sección del conducto m².
- Q_i Caudal m³/h.
- V Velocidad en m/s.

- Diámetro interior:

$$\varnothing_i = \left[\frac{\alpha \cdot 21{,}89 x 10^3 Q_i^{1,82}}{(P_A - P_B)/L} \right]^{\frac{1}{4,86}}$$

Donde:
- α Rugosidad del material
- $\varnothing_i$ Diámetro interior m.
- P_A Presión inicial Pa
- P_B Presión final Pa
- L Longitud equivalente m.

- Diámetro equivalente: Ø equivalente en conducto circular, se calcula por la fórmula de Huebscher:

$$\varnothing_{eq} = 1{,}30 \frac{(a \cdot b)^{0,6255}}{(a+b)^{0,251}}$$

Donde:
- a Anchura del conducto m
- b Altura del conducto m

- Diámetro hidráulico:

$$\varnothing_h = \frac{2(a \cdot b)}{(a+b)}$$

- Perdida de carga:

La pérdida de carga por metros (válida para rangos de temperatura entre 15 y 40 °C y localidades con una altitud inferior a 1.000 m)

$$J(P_A - P_B) = \alpha \cdot 14{,}1 \cdot 10^{-3} \frac{v^{1,82}}{\varnothing_h^{1,22}}$$

Valores de rugosidad absoluta y α

Material	Rugosidad absoluta εa en mm	Valor medio de α (adimensional)
Acero inoxidable	0,05	0,835
Chapa galvanizada	0,14	0,90
Fibra de vidrio	0,58	1,125
Conducto fibra acabado aluminio	---	0,90
Conducto fibra acabado NETO	---	0,90
Ladrillo enfoscado cemento	3,25	1,80

Pérdida de carga en conductos se mantendrá entre: 0,05 a 0,1 mm.c.a./m.
Los conductos dispondrán de registros de limpieza según norma UNE ENV 12097.

2.4.2.2.3.1. Cálculo conductos

IMPULSIÓN/RETORNO				Acumulado	Cálculo instalación							10%	
TRAMO			Q (m³/h)	Q (m³/h)	Ancho (m)	Alto (m)	Øeq (m)	DH Ø (m)	V (m/s)	P. (Pa/m)	Log. (m)	L.E.A	P. Total (Pa)
PLANTA 2ª: zona de inadmitidos													
IMPULSIÓN													
Unidad interior de conductos				IDA2									
1	2	Rejilla	196	196	0,15	0,15	0,16	0,15	2,42	0,80	3,00	0,30	2,65
2	3	Rejilla	193	389	0,15	0,15	0,16	0,15	4,80	2,79	2,00	0,20	6,13
3	4	Rejilla	325	714	0,20	0,20	0,22	0,20	4,96	2,08	2,80	0,28	6,41
4	5	Rejilla	325	1.039	0,30	0,20	0,27	0,24	4,81	1,58	5,35	0,54	9,28
5	6	Rejilla	193	1.232	0,30	0,20	0,27	0,24	5,70	2,15	3,00	0,30	7,10
6	7	Rejilla	179	1.411	0,35	0,20	0,29	0,25	5,60	1,94	1,25	0,13	2,66
7	8	Rejilla	165	1.576	0,40	0,20	0,30	0,27	5,47	1,75	1,95	0,20	3,76
8		Rejilla	162	1.737	0,40	0,20	0,30	0,27	6,03	2,10	1,20	0,12	2,77
Conexión a ud interior				1.737	0,40	0,20	0,30	0,27	6,03	2,10	0,70	0,07	1,61
							Pérdida de carga total en conductos						**42,38**
Pérdidas de carga en accesorios													
Rejilla		300x150		325									6,00
							Pérdida de carga total en accesorios						**6,00**
							Pérdida de carga total						**48,38**
RETORNO													
Unidad interior de conductos				IDA2									
1	2	Rejilla	196	196	0,15	0,15	0,16	0,15	2,42	0,80	3,10	0,31	2,74
1	2	Rejilla	193	389	0,15	0,15	0,16	0,15	4,80	2,79	3,50	0,35	10,73
2	3	Rejilla	269	658	0,20	0,20	0,22	0,20	4,57	1,79	3,00	0,30	5,92
3	4	Rejilla	269	927	0,30	0,20	0,27	0,24	4,29	1,28	1,20	0,12	1,69
1	2	Rejilla	193	193	0,15	0,15	0,16	0,15	2,38	0,78	3,70	0,37	3,18
2	Bifurcación		179	372	0,15	0,15	0,16	0,15	4,60	2,58	2,10	0,21	5,96
1	2	Rejilla	56	56	0,15	0,15	0,16	0,15	0,69	0,08	0,80	0,08	0,07
2	3	Rejilla	56	112	0,15	0,15	0,16	0,15	1,38	0,29	1,55	0,16	0,49
3	Bifurcación		162	273	0,15	0,15	0,16	0,15	3,38	1,47	0,20	0,02	0,32
1	Bifurcación		165	165	0,15	0,15	0,16	0,15	2,03	0,58	1,00	0,10	0,64
Conexión a ud interior				1.737	0,40	0,20	0,30	0,27	6,03	2,10	3,90	0,39	8,99
							Pérdida de carga total en conductos						**40,73**
Pérdidas de carga en accesorios													
Rejilla		300x150		268									5,00
							Pérdida de carga total en accesorios						**5,00**
							Pérdida de carga total						**45,73**
IMPULSIÓN Aire primario													
Ventilador: Sodeca SV/Filter 315/H F6-F8				IDA2									
Conexión a impulsión ud interior				687	0,20	0,20	0,22	0,20	4,77	1,94	1,50	0,15	3,20
							Pérdida de carga total en conductos						**3,20**
Pérdidas de carga en accesorios													
Compuerta de regulación		200x200											30,00
Rejilla TAE		500x250		687									22,00
							Pérdida de carga total en accesorios						**52,00**
							Pérdida de carga total						**55,20**
EXTRACCIÓN Aire primario													
Ventilador: Sodeca SV/250/L				IDA2									
Conexión a impulsión ud interior				687	0,20	0,20	0,22	0,20	4,77	1,94	1,50	0,15	3,20
							Pérdida de carga total en conductos						**3,20**
Pérdidas de carga en accesorios													
Compuerta de regulación		200x200											30,00
Rejilla TAE		500x250		687									22,00
							Pérdida de carga total en accesorios						**52,00**
							Pérdida de carga total						**55,20**

IMPULSIÓN/EXTRACCIÓN				Acumulado	Cálculo instalación							10%	
TRAMO			Q (m³/h)	Q (m³/h)	Ancho (m)	Alto (m)	Øeq (m)	DH Ø (m)	V (m/s)	P. (Pa/m)	Log. (m)	L.E.A	P. Total (Pa)
PLANTA 2ª: zona vestuarios													
IMPULSIÓN													
Ventilador: Sodeca SV/Filter 315/H F6-F8				IDA2									
1	2	Rejilla	197	197	0,15	0,15	0,16	0,15	2,43	0,81	6,70	0,67	5,96
2	3	Rejilla	197	394	0,15	0,15	0,16	0,15	4,86	2,85	4,80	0,48	15,07
3	A ventilador		198	592	0,20	0,20	0,22	0,20	4,11	1,48	0,50	0,05	0,81
Ventilador a TAE				592	0,20	0,20	0,22	0,20	4,11	1,48	6,40	0,64	10,43
												Pérdida de carga total en conductos	**32,27**
Pérdidas de carga en accesorios													
Rejilla		300x100		198									5,00
Rejilla TAE		500x250		592									20,00
												Pérdida de carga total en accesorios	**25,00**
												Pérdida de carga total	**57,27**
EXTRACCIÓN													
Ventilador: Sodeca SV/250/L				IDA2									
1	2	Rejilla	131	131	0,15	0,15	0,16	0,15	1,62	0,39	1,80	0,18	0,77
2	3	Rejilla	131	263	0,15	0,15	0,16	0,15	3,24	1,36	1,00	0,10	1,50
3	4	Rejilla	131	394	0,15	0,15	0,16	0,15	4,86	2,85	5,00	0,50	15,70
4	5	Rejilla	99	493	0,20	0,20	0,22	0,20	3,42	1,06	0,10	0,01	0,12
5	A ventilador		99	592	0,20	0,20	0,22	0,20	4,11	1,48	1,00	0,10	1,63
Ventilador a TAE				592	0,20	0,20	0,22	0,20	4,11	1,48	4,70	0,47	7,66
												Pérdida de carga total en conductos	**27,37**
Pérdidas de carga en accesorios													
Rejilla	Boca de extracción Ø 150			131									7,00
Rejilla TAE		500x250		592									20,00
												Pérdida de carga total en accesorios	**27,00**
												Pérdida de carga total	**54,37**

2.4.2.2.4. Elementos terminales de difusión de aire

Se instalarán rejillas de simple deflexión y marco con compuerta de regulación.

2.4.2.2.4.1. Rejillas

Se instalarán rejillas de simple deflexión, con marco y compuerta de regulación.

Las rejillas para impulsión y retorno de aire pueden ir instaladas en paramentos (paredes, techos o suelos) o directamente sobre conductos. Están formadas por parte frontal, marco y accesorios:

Parte frontal
El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales, que pueden ser ajustables de forma individual o fijas. Las lamas serán de aluminio o chapa de acero, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

Marco y premarco
Cuando así se especifique en el proyecto, las rejillas dispondrán de marco del mismo material y acabados que la parte frontal. El marco se realizará con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Cuando las rejillas se instalen sobre paramentos, se colocará un premarco en el paramento, al que se fijará la rejilla. El premarco será de chapa galvanizada, excepto cuando se fije sobre yeso, que será de madera (para evitar oxidaciones).

Accesorios
a) Las rejillas de impulsión, incorporarán en su parte posterior un rectificador de dirección de aire, formado por lamas deflectoras verticales ajustables individualmente desde el frontal de la rejilla.
b) Las rejillas de impulsión y retorno incorporarán en su parte posterior una compuerta de regulación de caudal del tipo de lamas opuestas, regulable desde el frontal de la rejilla.

c) Opcionalmente, la rejilla puede incorporar un filtro de aire en su parte posterior. El filtro será del tipo plano, lavable, con marco metálico, accesible al retirar la rejilla. El material del filtro deberá ser de clasificación al fuego M1, y su eficacia mínima será EU4. No se aceptarán filtros del tipo desechable y/o con marco de cartón.

Criterios de instalación
d) Las rejillas pueden ser montadas directamente sobre conducto o a través de un premarco sobre paramentos. No se aceptará la fijación

de rejillas directamente a placas de falso techo, pues podría provocar pandeos de las placas. Las rejillas en falso techo se fijarán con soportes hasta forjado o con travesaños a los perfiles del falso techo. No se aceptará la fijación de rejillas con tornillos vistos en el frontal.

e) Conexión de rejillas: en el caso de rejillas de tipo lineal, se dispondrá una conexión cada 1.500 mm de rejilla o fracción. La conexión normal será a conducto a través de una embocadura del mismo material que el conducto. La abertura de la embocadura desde el conducto a la rejilla no será en principio mayor de 60□ (30□ por cada lado).
Si no es posible limitar el ángulo de abertura de la embocadura, se admitirán embocaduras con aberturas mayores (hasta 120□) si se instalan guías deflectoras de aire en la embocadura para garantizar un buen reparto del aire por toda la rejilla.
Como alternativa a esta solución, se admitirán conexiones con plenum de chapa galvanizada aislada interiormente y chapa interior perforada equalizadora del aire, con conexión a conducto principal a través de conducto flexible circular.

f) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:
Velocidad máxima efectiva de salida de aire: 4 m/s
Nivel sonoro máximo: 40 dBA
Velocidad máxima de aire en la zona ocupada: 0,25 m/s

g) Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejillas fabricadas sin referencias fiables.

h) El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

El caudal a mover se distribuye en las rejillas desde el punto de vista funcional. Las rejillas serán de las siguientes características:

REJILLA IMPULSIÓN/ EXTRACCIÓN	
Caudal m^3/h	325
Dimensiones mm	300x150
Pérdida de carga Pa	6,0
Velocidad efectiva Ve m/s	2,8
Nivel sonoro dBA	15

REJILLA IMPULSIÓN/ EXTRACCIÓN	
Caudal m^3/h	196
Dimensiones mm	300x100
Pérdida de carga Pa	5,0
Velocidad efectiva Ve m/s	2,6
Nivel sonoro dBA	<15

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales, que pueden ser ajustables de forma individual o fijas. Las lamas serán de aluminio o chapa de acero, acabadas con pintura al horno o lacadas.

Dispondrán de marco del mismo material y acabados que la parte frontal. El marco se realizará con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Cuando las rejillas se instalen sobre paramentos, se colocará un premarco en el paramento, al que se fijará la rejilla. El premarco será de chapa galvanizada, excepto cuando se fije sobre yeso, que será de madera (para evitar oxidaciones).

El caudal a mover se distribuye en las rejillas desde el punto de vista funcional. Las rejillas serán de las siguientes características:

2.4.3. Control de las instalaciones

La instalación estará dotada de equipos de regulación que permitan ajustar los consumos de energía en función de las variaciones de cargas.

Termostato con sonda para el control de la temperatura del local.

2.4.3.1. Tipo de control

La instalación estará dotada de equipos de regulación que permitan ajustar los consumos de energía en función de las variaciones de cargas.

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1: variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2: como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3: como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4: como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5: como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

El sistema de control empleado para cada conjunto de recintos: THM-C1

2.4.3.2. Control de la calidad de aire interior

La calidad de aire interior será controlada por uno de los métodos siguiente:

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control de tiempo	El sistema funciona a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia, encendido alumbrado, detección de presencia, etc.
IDA-C5	Control de ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores de calidad de aire (CO_2 o VOCs)

Se adoptara el método IDA-C3.

2.4.3.3. Contabilización de consumos

Toda instalación que de servicio a más de 1 usuario dispondrá de sistemas que permitan el reparto de los gastos. El sistema permitirá regular y medir los consumos así como interrumpir los servicios desde el exterior, en el tramo de la acometida.

No se instalarán contadores por ser todo el mismo propietario.

2.4.3.3.1. Fuentes de energía

Las fuentes de energía utilizada serán eléctrica.

2.4.3.3.1.1. Energía eléctrica

Los consumos eléctricos son los siguientes:

Potencia eléctrica instalada			
Usos	Ud	Potencia Unitaria (W)	Potencia Total (W)
MÁQUINAS			
Unidad exterior climatización Sky Air Serie Active AZAS100MV1	1	2.970	2.970
Unidad interior climatización:			
Unidad interior conductos Sky Air Inverter ADEA100A	1	300	300
Ventilador impulsión SV/Filter-315/H F6+F8	2	120	240
Ventilador extracción SV-250/L	2	130	260
Termo ACS	1	2.400	2.400
Total Potencia Instalada			**6.170**

2.5. EXIGENCIA DE SEGURIDAD

2.5.1. Sala de máquinas

Se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70 kW. Los locales anexos a la sala de máquinas que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior a través de la misma sala se consideran parte de la misma.

No tienen consideración de sala de máquinas los locales en los que se sitúen generadores de calor con potencia térmica nominal menor o igual que 70 kW o los equipos autónomos de climatización de cualquier potencia, tanto en generación de calor como de frío, para tratamiento de aire o agua, preparados en fábrica para instalar en exteriores.

2.5.2. Unidades terminales

2.5.2.1. Unidades interiores de climatización

Unidad interior de conducto, marca Daikin, con las siguientes características:

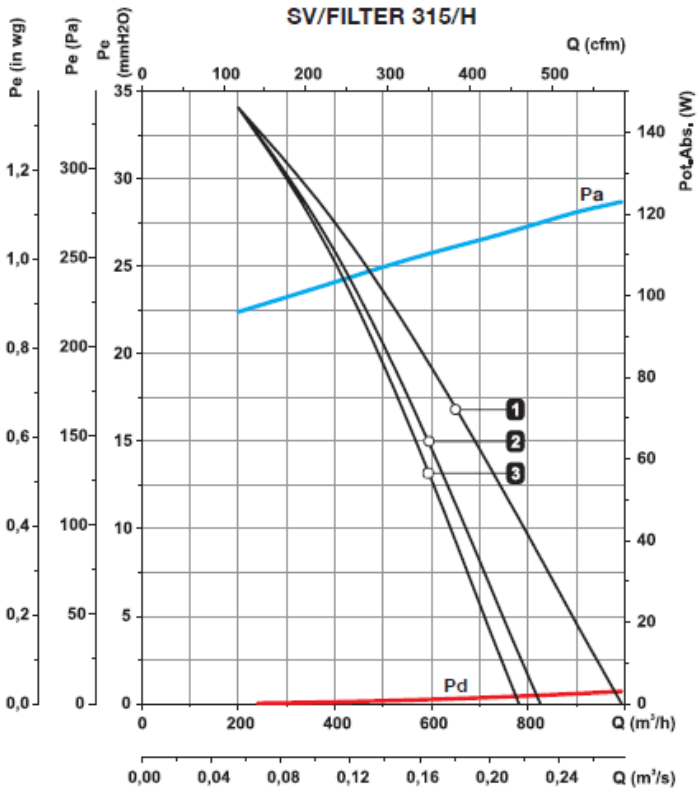
Marca	Daikin
Bomba de calor Sky Air Inverter	
Tipo	Unidad conductos
Modelo unidad interior	**ADEA100A**
Potencia Frigorífica nominal kW	9,5
Potencia Calorífica nominal kW	10,8
Ventilador tipo/Nº	Sirocco/1
Caudal de aire m^3/h refrig/calef. (alto/bajo)	1.740/1.380
Velocidades del ventilador Nº	3
Presión estática disponible Pa (nominal/alta)	50-150
Potencia absorbida ventilador W	300
Tensión V	230
Conexiones líquido "	3/8
Conexiones gas "	5/8
Refrigerante	R-32/R-410A
Nº hilos interconexión/sección mm^2	4x1,5
Nº hilos interconexión mando/sección mm^2	2x1,0
Dimensiones AlxAnxF mm	245x1.400x800
Peso kg	46,0
Presión sonora dBA	38
Bomba de drenaje	Si

2.5.2.2. Ventiladores aire primario

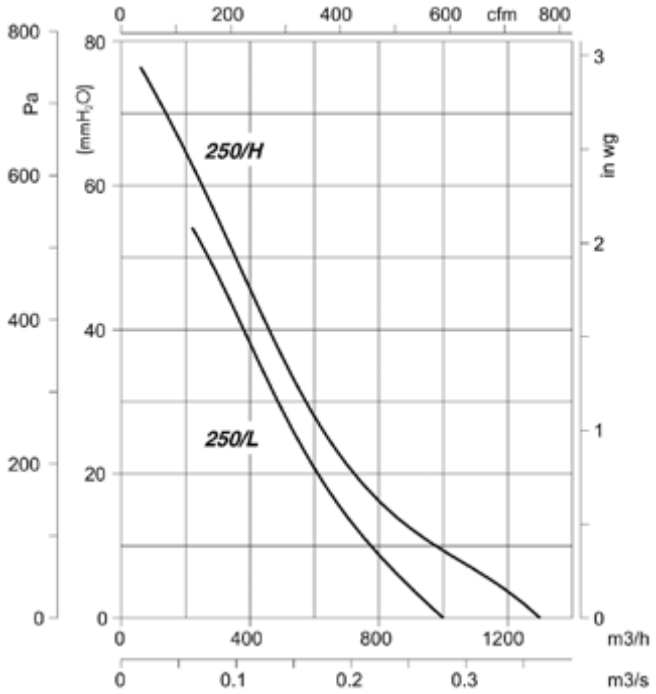
Se instalarán los siguientes ventiladores:

- **Datos ventiladores:**

IMPULSIÓN	
Marca	Sodeca
Modelo	SV/FILTER-315/H-F6+F8
Caudal m³/h	850
Pérdida de carga Pa	130
Ventiladores	1
Filtro previo	F6
Filtro final	F8
Tensión V	230
Potencia W	120
RPM	1.330
Dimensiones mm (largoxanchoxalto)	956x520x371
Ø conexión mm	315
Peso kg	26,4



EXTRACCIÓN	
Marca	Sodeca
Modelo	SV-250/L
Caudal m³/h	687/592
Pérdida de carga Pa	170/190
Ventiladores	1
Tensión V	230
Potencia máxima W	130
RPM	2.680
Dimensiones mm (largoxanchoxalto)	480x395x296
Ø conexión mm	250
Peso kg	10,8



2.5.3. Seguridad de utilización

2.5.3.1. Superficies calientes

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor de 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor de 80 °C o estarán adecuadamente protegidas.

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

2.5.3.2. Medición

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.
Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que llevo implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.
En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.
Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.
En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:
a) Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
b) Vasos de expansión: un manómetro.
c) Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
d) Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
e) Chimeneas: un pirómetro o un pirostato con escala indicadora.
f) Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.
g) Baterías agua-aire: un termómetro a la entrada y otro a la salida del circuito del fluido primario y tomas para la lectura de las magnitudes relativas al aire, antes y después de la batería.
h) Recuperadores de calor aire-aire: tomas para la lectura de las magnitudes físicas de las dos corrientes de aire.
i) Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y tomando aire exterior.

2.6. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN

La empresa instaladora irá almacenando en lugar establecido de antemano todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según las necesidades.

Los materiales procederán de fábrica y estarán convenientemente embalados con el objeto de protegerlos contra las inclemencias meteorológicas, golpes y malos tratos durante el transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Externamente al embalaje y en lugar visible se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

A la llegada a la obra se comprobará que las características técnicas de todos los materiales corresponden con las especificaciones del proyecto.

Además la Dirección de Obra fijará la clase, número, lugar y momento en que hayan de realizarse los ensayos para controlar la calidad de los materiales utilizados y/o de ejecución de las distintas Unidades de Obra.

Todos los materiales se suministrarán con certificados CE, y libro de instrucciones y montaje del fabricante. Su ejecución se realizará según las condiciones del fabricante y la dirección facultativa. No se permitirá ningún material que no sea homologado.

Todos los equipos y materiales tendrán las garantías cubiertas y selladas por el fabricante y la primera puesta en marcha se realizará por el SAT del mismo.

2.7. VERIFICACIONES Y PRUEBAS

2.7.1. Iniciales

Equipos
Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

Tuberías
Se realizarán las pruebas hidrostáticas según las normas UNE 100151 o la UNE-ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.
Antes de realizar las pruebas hidrostáticas, las tuberías serán limpiadas para evitar que queden residuos en el interior de ellas.
La prueba de estanqueidad se realizará a baja presión para detectar fallos de continuidad de la red y evitar daños mayores. La prueba se realizará en tiempo suficiente para comprobar todas las uniones.
La prueba hidráulica de resistencia mecánica se realizará después de la prueba de estanqueidad, la presión de la prueba será equivalente a 1,5 veces la presión máxima de servicio, con un mínimo de 6 bar. Para los circuitos de ACS la presión de prueba será de 2 veces la de servicio.
Se realizarán pruebas de libre dilatación comprobando que no se producen deformaciones y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

Chimeneas
Se comprobará la estanqueidad de los conductos de evacuación.

2.7.2. Finales

Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones de la norma UNE-EN 12599:01.

Se ajustará la instalación a los valores de proyecto. La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas realizadas y los valores obtenidos.
Los ajustes y equilibrado de los sistemas de distribución de agua se harán de acuerdo a lo siguiente:

1- De cada circuito hidráulico se deben conocer el caudal nominal y la presión
2- El fluido anticongelante contenido en los circuitos expuestos a heladas cumplen los requisitos de diseño.
3- De cada bomba se ajustará al caudal de diseño, conociendo la curva característica.
4- Se equilibrarán las unidades terminales y el los ramales de alimentación.

Para el control automático se ajustarán los valores de diseño.

2.7.3. Eficiencia energética

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

1- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
2- Comprobación de la eficiencia energética de los generadores de calor, el rendimiento no podrá ser inferior en 5 unidades del límite del rango inferior del marcado para la categoría del equipo.
3- Comprobación de intercambiadores
4- Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de energía renovable
5- Comprobación de sistema de control
6- Comprobación de temperaturas y saltos térmicos en los circuitos de generación, distribución y unidades terminales.
7- Comprobación de consumos energéticos
8- Comprobación del funcionamiento y del consumo de los motores eléctricos
9- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

2.8. MANTENIMIENTO Y USO

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

- Programa de mantenimiento preventivo.
- Programa de gestión energética.
- Instrucciones de seguridad.
- Instrucciones de manejo y maniobra.
- Programa de funcionamiento.

2.8.1. Programa de mantenimiento preventivo

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad

Equipos y potencias útiles nominales (Pn)	Usos	
	Viviendas	Restantes usos
Aire acondicionado Pn ≤ 12 kW	4 años	2 años
Aire acondicionado 12 kW < Pn ≤ 70 kW	2 años	anual
Instalaciones de potencia superior a 70 kW	mensual	mensual

Aire acondicionado 12 kW < Pn ≤ 70 kW		Usos	
		Viviendas	Restantes usos
Nº	Operación	Periodicidad	Periodicidad
1	Limpieza de evaporadores	2 años	anual
2	Limpieza de condensadores	2 años	anual
3	Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	2 años	anual
4	Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	2 años	anual
5	Revisión y limpieza de filtros de aire	2 años	anual
6	Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	2 años	anual
7	Revisión de aparatos de recuperación de calor	2 años	anual
8	Revisión unidades terminales agua-aire	2 años	anual
9	Revisión unidades terminales de distribución de aire	2 años	anual
10	Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	2 años	anual
11	Revisión equipos autónomos	2 años	anual

El manual de uso será realizado por la empresa instaladora con la documentación dada por el fabricante de cada equipo.

2.8.2. Instrucciones de seguridad

1. Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.
2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un

equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico; etc.

2.8.3. Instrucciones de manejo y maniobra

1. Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.
2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

2.8.4. Instrucciones de funcionamiento

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.
En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:
a) Horario de puesta en marcha y parada de la instalación.
b) Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.
c) Programa de modificación del régimen de funcionamiento.
d) Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos.
e) Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

2.9. Cálculos térmicos

RESUMEN DE CARGAS POR LOCALES

Localidad: Vigo

Proyecto: Reforma y mejora de las dependencias del control fronterizo del puerto de Vigo-Fase II- Planta 2ª

	Ts (ºC)	Hr (%)
Exterior Verano	28,9	60,0
Exterior Invierno	2,8	80,0
Interior Verano	26,0	50,0
Interior invierno	20,0	50,0

ID	LOCAL	SUP. (m^2)	CAUDAL VENT. (m^3/h)	CARGAS TOTALES W				Ratio W/m² cálculo	
				VERANO			INVIERNO		
				SENS.	LANT	TOTAL	TOTAL	Frío	Calor
03	Acceso sala inadmitidos	9,77	45,00	460	199	659	1.527	67	156
04	Almacén/despacho P.N.	7,58	45,00	408	234	642	627	85	83
05	Vigilancia P.N.	7,97	45,00	506	234	739	896	93	112
06	Vigilancia privada	9,56	45,00	581	234	814	1.057	85	111
07	Sala inadmitidos	38,01	270,00	1.294	1.403	2.697	3.706	71	98
08	Dorm 01	9,09	90,00	413	398	811	1.121	89	123
09	Dorm 02	8,88	90,00	433	398	831	1.237	94	139
10	Baño 01	5,92	28,80	164	140	304	387	51	65
11	Baño 02	6,16	28,80	167	140	307	392	50	64
TOTAL		**102,94**	**688**	**4.094**		**7.803**	**10.950**		
	RATIO W/m²			**40**		**76**	**106**		

ID	LOCAL	SUP. (m^2)	CAUDAL VENT. (m^3/h)	CARGAS TOTALES W				Ratio W/m² cálculo	
				VERANO			INVIERNO		
				SENS.	LANT	TOTAL	TOTAL	Frío	Calor
01	Vestuario femenino	10,12	115,20				1.511		149
02	Vestuario masculino	20,09	144,00				2.212		110
TOTAL		**30,21**	**259**				**3.723**		
	RATIO W/m²						**123**		

CARGAS DE CLIMATIZACIÓN

Local:	Vestuario femenino	Id. Local:	01	Superf. (m²):	10,12	Vol. (m³):	28,3	Categoría	IDA 3
				Altura (m)	2,80	Nº Person.	4	Caudal m³/h	115,2

Localidad: Vigo

CONDICIONES DE PROYECTO

	Ts (ºC)	Hr (%)	X (gr/kg)	Th (ºC)	VTA	VTD	T terreno (ºC)	Densidad
Exterior Verano	28,9	60,0	15,0	22,8	----	6,5	---	1,16
Exterior Invierno	2,8	80,0	3,7	1,5	26,1	----	8,0	
Interior Verano	26,0	50,0	10,5	18,6	---	---	---	---
Interior invierno	20,0	50,0	7,3	13,7	---	---	---	---

Máximo

Mes	8
Hora	15

Condiciones Exteriores el mes 8 a las 15h

Ts (ºC)	Th (ºC)	X (gr/kg)	Hr (%)
28,9	22,8	15,0	60

CARGAS TRANSMISIÓN-Q_t

Superficie	U (W/m²ºK)	S (m²)	Orientación	Peso(kg/m²)	Color	VERANO DTE (ºC)	VERANO Q_t (W)	INVIERNO ΔT (ºC)	INVIERNO Δ (%)	INVIERNO Q_t (W)
Muro Exterior tipo 1	0,75		N	250	M	2,1		17,2	40%	
Muro Exterior tipo 2	0,75		E	250	M	3,8		17,2	20%	
Muro Exterior tipo 3	0,75		O	250	M	7,8		17,2	30%	
Muro Exterior tipo 4	0,75		E	300	M	3,7		17,2	20%	
Acristalado tipo 1	3,10		N	---	---	2,9		17,2	40%	
Acristalado tipo 2	3,10		N	---	---	2,9		17,2	40%	
Acristalado tipo 3	3,10		S	---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 4	3,10		E	---	---	2,9		17,2	20%	
Pared Interior tipo 1	0,95	29,96	---	---	---	1,4	41	8,6	20%	294
Pared Interior tipo 2	0,95		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Forjado Exterior	0,50		H	300	M			17,2	20%	
Forjado Interior	1,35	10,12	---	---	---	1,4	20	8,6	20%	141
Techo Interior	1,35		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Cubierta Soleada	0,50	10,12	H	300	M	10,4	53	17,2	20%	104
Solera	0,75		---	---	---	---	---	12,0	20%	
Muro a Terreno	0,75		---	---	---	---	---	12,0	20%	

Δ grandes alturas:

CARGAS RADIACIÓN-Q_{sr}

Orientación	Protección	S (m²)	Insol (W/m²h)	VERANO Atenuacion	VERANO Q_{sr} (W)
Norte	---		35	0,45	
Sur	---		138	0,45	
Este	---		35	0,45	
Oeste	---		393	0,45	
Noreste	---		35	0,45	
Noroeste	---		124	0,45	
Sureste	---		35	0,45	
Suroeste	---		396	0,45	
Horizontal	---		406	0,45	

CARGAS OCUPACIÓN

Tipo de Ocupantes	TIPO (*)	Nº ocup	Sensible W ocup	Latente W ocup	VERANO Q_{so} (W)	VERANO Q_{lo} (W)
Oficina		4	75	70	300	280
Oficina			75	70		

OTRAS CARGAS SENSIBLES INTERNAS-Q_{si}

CARGA	P (w/m²)	S (m²) / uds.	F / I (**)	VERANO Q_{si} (W)
Iluminación	5	10,12	Led	51
Eq. Informáticos		10,12	---	
Maquinaria		10,12	---	
Ventiladores		10,12	---	

CARGAS VENTILACIÓN

	VERANO				INVIERNO				
CAUDAL (m³/h)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	Ren/h
115,2	2,9	4,5	108	419	17,2	3,6	641	331	4,1
Eficacia recuperador									

RESUMEN	VERANO SENSIBLE (W)	VERANO LATENTE (W)	VERANO TOTAL (W)	% Carga	INVIERNO SENSIBLE (W)	INVIERNO LATENTE (W)	INVIERNO TOTAL (W)
CARGAS TRANSMISIÓN Q_t	114		114	9%	539		539
CARGAS RADIACIÓN Qsr							
CARGAS OCUPACIÓN Qso	300	280	580	46%			
CARGAS INTERNAS Qsi	51		51	4%			
CARGAS VENTILACIÓN	108	419	527	41%	641	331	972
TOTAL CARGAS LOCAL W	572	699	**1.272**	**FCS**	1.181	331	**1.511**
RATIO W/m²	57	69	126	0,45	117	33	149

CARGAS DE CLIMATIZACIÓN

Local:	Vestuario masculino	Id. Local:	02	Superf. (m^2):	20,09	Vol. (m^3):	56,3	Categoría	IDA 3
				Altura (m)	2,80	Nº Person.	5	Caudal m^3/h	144,0

Localidad: Vigo

CONDICIONES DE PROYECTO

	Ts (ºC)	Hr (%)	X (gr/kg)	Th (ºC)	VTA	VTD	T terreno (ºC)	Densidad
Exterior Verano	28,9	60,0	15,0	22,8	----	6,5	---	1,16
Exterior Invierno	2,8	80,0	3,7	1,5	26,1	----	8,0	
Interior Verano	26,0	50,0	10,5	18,6	---	---	---	---
Interior invierno	20,0	50,0	7,3	13,7	---	---	---	---

Máximo

Mes	8
Hora	15

Condiciones Exteriores el mes 8 a las 15h

Ts (ºC)	Th (ºC)	X (gr/kg)	Hr (%)
28,9	22,8	15,0	60

CARGAS TRANSMISIÓN-Q_t

Superficie	U ($W/m^2ºK$)	S (m^2)	Orientación	Peso(kg/m^2)	Color	VERANO DTE (ºC)	VERANO Q_t (W)	INVIERNO ΔT (ºC)	INVIERNO Δ (%)	INVIERNO Q_t (W)
Muro Exterior tipo 1	0,75	18,90	S	250	M	12,9	183	17,2	20%	293
Muro Exterior tipo 2	0,75		E	250	M	3,8		17,2	20%	
Muro Exterior tipo 3	0,75		O	250	M	7,8		17,2	30%	
Muro Exterior tipo 4	0,75		E	300	M	3,7		17,2	20%	
Acristalado tipo 1	3,10		H	---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 2	3,10		O	---	---	2,9		17,2	30%	
Acristalado tipo 3	3,10		S	---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 4	3,10		O	---	---	2,9		17,2	30%	
Pared Interior tipo 1	0,95	22,12	---	---	---	1,4	30	8,6	20%	217
Pared Interior tipo 2	0,95		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Forjado Exterior	0,50		H	300	M			17,2	20%	
Forjado Interior	1,35	20,09	---	---	---	1,4	39	8,6	20%	280
Techo Interior	1,35		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Cubierta Soleada	0,50	20,09	H	300	M	10,4	105	17,2	20%	207
Solera	0,75		---	---	---	---	---	12,0	20%	
Muro a Terreno	0,75		---	---	---	---	---	12,0	20%	

Δ grandes alturas:

CARGAS RADIACIÓN-Q_{sr}

Orientación	Protección	S (m^2)	Insol (W/m^2h)	VERANO Atenuacion	VERANO Q_{sr} (W)
Norte	---		35	0,45	
Sur	---		138	0,45	
Este	---		35	0,45	
Oeste	---		393	0,45	
Noreste	---		35	0,45	
Noroeste	---		124	0,45	
Sureste	---		35	0,45	
Suroeste	---		396	0,45	
Horizontal	---		406	0,45	

CARGAS OCUPACIÓN

Tipo de Ocupantes	TIPO (*)	Nº ocup	Sensible W ocup	Latente W ocup	VERANO Q_{so} (W)	VERANO Q_{lo} (W)
Oficina		5	75	70	375	350
Oficina			75	70		

OTRAS CARGAS SENSIBLES INTERNAS-Q_{si}

CARGA	P (w/m^2)	S (m^2) / uds.	F / I (**)	VERANO Q_{si} (W)
Iluminación	5	20,09	Led	100
Eq. Informáticos		20,09	---	
Maquinaria		20,09	---	
Ventiladores		20,09	---	

CARGAS VENTILACIÓN

	VERANO				INVIERNO				
CAUDAL (m^3/h)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	Ren/h
144,0	2,9	4,5	135	524	17,2	3,6	802	413	2,6
Eficacia recuperador									

RESUMEN	VERANO SENSIBLE (W)	VERANO LATENTE (W)	VERANO TOTAL (W)	% Carga	INVIERNO SENSIBLE (W)	INVIERNO LATENTE (W)	INVIERNO TOTAL (W)
CARGAS TRANSMISIÓN Q_t	357		357	19%	997		997
CARGAS RADIACIÓN Qsr							
CARGAS OCUPACIÓN Qso	375	350	725	39%			
CARGAS INTERNAS Qsi	100		100	5%			
CARGAS VENTILACIÓN	135	524	659	36%	802	413	1.215
TOTAL CARGAS LOCAL W	968	874	**1.842**	**FCS**	1.798	413	**2.212**
RATIO W/m^2	48	44	92	0,53	90	21	110

CARGAS DE CLIMATIZACIÓN

Local:	Acceso sala inadmitidos	Id. Local:	03	Superf. (m²):	9,77	Vol. (m³):	27,4	Categoría	IDA 2
				Altura (m)	2,80	Nº Person.	1	Caudal m³/h	45,0

Localidad: Vigo

CONDICIONES DE PROYECTO

	Ts (ºC)	Hr (%)	X (gr/kg)	Th (ºC)	VTA	VTD	T terreno (ºC)	Densidad
Exterior Verano	28,9	60,0	15,0	22,8	----	6,5	---	1,16
Exterior Invierno	2,8	80,0	3,7	1,5	26,1	----	8,0	
Interior Verano	26,0	50,0	10,5	18,6	---	---	---	---
Interior invierno	20,0	50,0	7,3	13,7	---	---	---	---

Máximo

Mes	8
Hora	15

Condiciones Exteriores el mes 8 a las 15h

Ts (ºC)	Th (ºC)	X (gr/kg)	Hr (%)
28,9	22,8	15,0	60

CARGAS TRANSMISIÓN-Q_t

Superficie	U (W/m²ºK)	S (m²)	Orientación	Peso(kg/m²)	Color	VERANO DTE (ºC)	VERANO Q_t (W)	INVIERNO ΔT (ºC)	INVIERNO Δ (%)	INVIERNO Q_t (W)
Muro Exterior tipo 1	0,75	13,38	N	250	M	2,1	21	17,2	40%	242
Muro Exterior tipo 2	0,75		S	250	M	12,9		17,2	20%	
Muro Exterior tipo 3	0,75		O	250	M	7,8		17,2	30%	
Muro Exterior tipo 4	0,75		E	300	M	3,7		17,2	20%	
Acristalado tipo 1	3,10	3,08	N	---	---	2,9	28	17,2	40%	230
Acristalado tipo 2	3,10	3,98	N	---	---	2,9	36	17,2	40%	297
Acristalado tipo 3	3,10		S	---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 4	3,10		E	---	---	2,9		17,2	20%	
Pared Interior tipo 1	0,95	14,45	---	---	---	1,4	20	8,6	20%	142
Pared Interior tipo 2	0,95		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Forjado Exterior	0,50		H	300	M			17,2	20%	
Forjado Interior	1,35	9,77	---	---	---	1,4	19	8,6	20%	136
Techo Interior	1,35		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Cubierta Soleada	0,50	9,77	H	300	M	10,4	51	17,2	20%	101
Solera	0,75		---	---	---	---	---	12,0	20%	
Muro a Terreno	0,75		---	---	---	---	---	12,0	20%	

Δ grandes alturas:

CARGAS RADIACIÓN-Q_{sr}

Orientación	Protección	S (m²)	Insol (W/m²h)	VERANO Atenuacion	VERANO Q_{sr} (W)
Norte	---	7,06	35	0,45	129
Sur	---		138	0,45	
Este	---		35	0,45	
Oeste	---		393	0,45	
Noreste	---		35	0,45	
Noroeste	---		124	0,45	
Sureste	---		35	0,45	
Suroeste	---		396	0,45	
Horizontal	---		406	0,45	

CARGAS OCUPACIÓN

Tipo de Ocupantes	TIPO (*)	Nº ocup	Sensible W ocup	Latente W ocup	VERANO Q_{so} (W)	VERANO Q_{lo} (W)
Espectador		1	65	35	65	35
Espectador			65	35		

OTRAS CARGAS SENSIBLES INTERNAS-Q_{si}

CARGA	P (w/m²)	S (m²) / uds.	F / I (**)	VERANO Q_{si} (W)
Iluminación	5	9,77	Led	49
Eq. Informáticos		9,77	---	
Maquinaria		9,77	---	
Ventiladores		9,77	---	

CARGAS VENTILACIÓN

	VERANO				INVIERNO				
CAUDAL (m³/h)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	Ren/h
45,0	2,9	4,5	42	164	17,2	3,6	251	129	1,6
Eficacia recuperador									

RESUMEN	VERANO SENSIBLE (W)	VERANO LATENTE (W)	VERANO TOTAL (W)	% Carga	INVIERNO SENSIBLE (W)	INVIERNO LATENTE (W)	INVIERNO TOTAL (W)
CARGAS TRANSMISIÓN Q_t	175		175	26%	1.147		1.147
CARGAS RADIACIÓN Qsr	129		129	20%			
CARGAS OCUPACIÓN Qso	65	35	100	15%			
CARGAS INTERNAS Qsi	49		49	7%			
CARGAS VENTILACIÓN	42	164	206	31%	251	129	380
TOTAL CARGAS LOCAL W	460	199	**659**	**FCS**	1.398	129	**1.527**
RATIO W/m²	47	20	67	0,70	143	13	156

CARGAS DE CLIMATIZACIÓN

Local:	Almacén/despacho P.N.	Id. Local:	04	Superf. (m²):	7,58	Vol. (m³):	21,2	Categoría	IDA 2
				Altura (m)	2,80	Nº Person.	1	Caudal m³/h	45,0

Localidad: Vigo

CONDICIONES DE PROYECTO

	Ts (ºC)	Hr (%)	X (gr/kg)	Th (ºC)	VTA	VTD	T terreno (ºC)	Densidad
Exterior Verano	28,9	60,0	15,0	22,8	----	6,5	---	1,16
Exterior Invierno	2,8	80,0	3,7	1,5	26,1	----	8,0	
Interior Verano	26,0	50,0	10,5	18,6	---	---	---	---
Interior invierno	20,0	50,0	7,3	13,7	---	---	---	---

Máximo

Mes	8
Hora	15

Condiciones Exteriores el mes 8 a las 15h

Ts (ºC)	Th (ºC)	X (gr/kg)	Hr (%)
28,9	22,8	15,0	60

CARGAS TRANSMISIÓN-Q_t

							VERANO		INVIERNO		
Superficie	U (W/m²ºK)	S (m²)	Orientación		Peso(kg/m²)	Color	DTE (ºC)	Q_t (W)	ΔT (ºC)	Δ (%)	Q_t (W)
Muro Exterior tipo 1	0,75		N		250	M	2,1		17,2	40%	
Muro Exterior tipo 2	0,75		S		250	M	12,9		17,2	20%	
Muro Exterior tipo 3	0,75		O		250	M	7,8		17,2	30%	
Muro Exterior tipo 4	0,75		E		300	M	3,7		17,2	20%	
Acristalado tipo 1	3,10		N		---	---	2,9		17,2	40%	
Acristalado tipo 2	3,10		N		---	---	2,9		17,2	40%	
Acristalado tipo 3	3,10		S		---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 4	3,10		E		---	---	2,9		17,2	20%	
Pared Interior tipo 1	0,95	6,44	---	---	---	---	1,4	9	8,6	20%	63
Pared Interior tipo 2	0,95		---	---	---	---	1,4		8,6	20%	
Forjado Exterior	0,50		H	---	300	M			17,2	20%	
Forjado Interior	1,35	7,58	---	---	---	---	1,4	15	8,6	20%	106
Techo Interior	1,35		---	---	---	---	1,4		8,6	20%	
Cubierta Soleada	0,50	7,58	H	---	300	M	10,4	39	17,2	20%	78
Solera	0,75		---	---	---	---	---	---	12,0	20%	
Muro a Terreno	0,75		---	---	---	---	---	---	12,0	20%	

Δ grandes alturas:

CARGAS RADIACIÓN-Q_{sr}

				VERANO		
Orientación	Protección	S (m²)	Insol (W/m²h)	Atenuacion	Q_{sr} (W)	
Norte	---		35	0,45		
Sur	---		138	0,45		
Este	---		35	0,45		
Oeste	---		393	0,45		
Noreste	---		35	0,45		
Noroeste	---		124	0,45		
Sureste	---		35	0,45		
Suroeste	---		396	0,45		
Horizontal	---		406	0,45		

CARGAS OCUPACIÓN

			Sensible	Latente	VERANO	
Tipo de Ocupantes	TIPO (*)	Nº ocup	W ocup	W ocup	Q_{so} (W)	Q_{lo} (W)
Oficina		1	75	70	75	70
Oficina			75	70		

OTRAS CARGAS SENSIBLES INTERNAS-Q_{si}

				VERANO
CARGA	P (w/m²)	S (m²) / uds.	F / I (**)	Q_{si} (W)
Iluminación	5	7,58	Led	38
Eq. Informáticos	25	7,58	---	190
Maquinaria		7,58	---	
Ventiladores		7,58	---	

CARGAS VENTILACIÓN

	VERANO				INVIERNO				
CAUDAL (m³/h)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	Ren/h
45,0	2,9	4,5	42	164	17,2	3,6	251	129	2,1
Eficacia recuperador									

	VERANO				INVIERNO		
RESUMEN	SENSIBLE (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)	% Carga	SENSIBLE (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)
CARGAS TRANSMISIÓN Q_t	63		63	10%	247		247
CARGAS RADIACIÓN Qsr							
CARGAS OCUPACIÓN Qso	75	70	145	23%			
CARGAS INTERNAS Qsi	227		227	35%			
CARGAS VENTILACIÓN	42	164	206	32%	251	129	380
TOTAL CARGAS LOCAL W	408	234	**642**	**FCS**	498	129	**627**
RATIO W/m²	54	31	85	0,64	66	17	83

CARGAS DE CLIMATIZACIÓN

Local:	Vigilancia P.N.	Id. Local:	05	Superf. (m²):	7,97	Vol. (m³):	22,3	Categoría	IDA 2
				Altura (m)	2,80	Nº Person.	1	Caudal m³/h	45,0

Localidad: Vigo

CONDICIONES DE PROYECTO

	Ts (ºC)	Hr (%)	X (gr/kg)	Th (ºC)	VTA	VTD	T terreno (ºC)	Densidad
Exterior Verano	28,9	60,0	15,0	22,8	----	6,5	---	1,16
Exterior Invierno	2,8	80,0	3,7	1,5	26,1	----	8,0	
Interior Verano	26,0	50,0	10,5	18,6	---	---	---	---
Interior invierno	20,0	50,0	7,3	13,7	---	---	---	---

Máximo

Mes	8
Hora	15

Condiciones Exteriores el mes 8 a las 15h

Ts (ºC)	Th (ºC)	X (gr/kg)	Hr (%)
28,9	22,8	15,0	60

CARGAS TRANSMISIÓN-Q_t

							VERANO		INVIERNO		
Superficie	U (W/m²ºK)	S (m²)	Orientación		Peso(kg/m²)	Color		DTE (ºC)	Q_t (W)	ΔT (ºC)	Δ (%)	Q_t (W)
Muro Exterior tipo 1	0,75	5,18	N		250	M		2,1	8	17,2	40%	94
Muro Exterior tipo 2	0,75		S		250	M		12,9		17,2	20%	
Muro Exterior tipo 3	0,75		O		250	M		7,8		17,2	30%	
Muro Exterior tipo 4	0,75		E		300	M		3,7		17,2	20%	
Acristalado tipo 1	3,10	3,08	N		---	---	---	2,9	28	17,2	40%	230
Acristalado tipo 2	3,10		N		---	---	---	2,9		17,2	40%	
Acristalado tipo 3	3,10		S		---	---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 4	3,10		E		---	---	---	2,9		17,2	20%	
Pared Interior tipo 1	0,95		---	---	---	---	---	1,4		8,6	20%	
Pared Interior tipo 2	0,95		---	---	---	---	---	1,4		8,6	20%	
Forjado Exterior	0,50		H	---	300	M				17,2	20%	
Forjado Interior	1,35	7,97	---	---	---	---	---	1,4	16	8,6	20%	111
Techo Interior	1,35		---	---	---	---	---	1,4		8,6	20%	
Cubierta Soleada	0,50	7,97	H	---	300	M		10,4	41	17,2	20%	82
Solera	0,75		---	---	---	---	---	---	---	12,0	20%	
Muro a Terreno	0,75		---	---	---	---	---	---	---	12,0	20%	

Δ grandes alturas:

CARGAS RADIACIÓN-Q_{sr}

				VERANO		
Orientación	Protección	S (m²)	Insol (W/m²h)	Atenuacion	Q_{sr} (W)	
Norte	---	3,08	35	0,45	56	
Sur	---		138	0,45		
Este	---		35	0,45		
Oeste	---		393	0,45		
Noreste	---		35	0,45		
Noroeste	---		124	0,45		
Sureste	---		35	0,45		
Suroeste	---		396	0,45		
Horizontal	---		406	0,45		

CARGAS OCUPACIÓN

			Sensible	Latente	VERANO	
Tipo de Ocupantes	TIPO (*)	Nº ocup	W ocup	W ocup	Q_{so} (W)	Q_{lo} (W)
Oficina		1	75	70	75	70
Oficina			75	70		

OTRAS CARGAS SENSIBLES INTERNAS-Q_{si}

				VERANO
CARGA	P (w/m²)	S (m²) / uds.	F / I (**)	Q_{si} (W)
Iluminación	5	7,97	Led	40
Eq. Informáticos	25	7,97	---	199
Maquinaria		7,97	---	
Ventiladores		7,97	---	

CARGAS VENTILACIÓN

	VERANO				INVIERNO				
CAUDAL (m³/h)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	Ren/h
45,0	2,9	4,5	42	164	17,2	3,6	251	129	2,0
Eficacia recuperador									

	VERANO				INVIERNO		
RESUMEN	SENSIBLE (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)	% Carga	SENSIBLE (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)
CARGAS TRANSMISIÓN Q_t	93		93	13%	517		517
CARGAS RADIACIÓN Qsr	56		56	8%			
CARGAS OCUPACIÓN Qso	75	70	145	20%			
CARGAS INTERNAS Qsi	239		239	32%			
CARGAS VENTILACIÓN	42	164	206	28%	251	129	380
TOTAL CARGAS LOCAL W	506	234	**739**	**FCS**	767	129	**896**
RATIO W/m²	63	29	93	0,68	96	16	112

CARGAS DE CLIMATIZACIÓN

Local:	Vigilancia privada	Id. Local:	06	Superf. (m²):	9,56	Vol. (m³):	26,8	Categoría	IDA 2
				Altura (m)	2,80	Nº Person.	1	Caudal m³/h	45,0

Localidad: Vigo

CONDICIONES DE PROYECTO

	Ts (ºC)	Hr (%)	X (gr/kg)	Th (ºC)	VTA	VTD	T terreno (ºC)	Densidad
Exterior Verano	28,9	60,0	15,0	22,8	----	6,5	---	1,16
Exterior Invierno	2,8	80,0	3,7	1,5	26,1	----	8,0	
Interior Verano	26,0	50,0	10,5	18,6	---	---	---	---
Interior invierno	20,0	50,0	7,3	13,7	---	---	---	---

Máximo

Mes	8
Hora	15

Condiciones Exteriores el mes 8 a las 15h

Ts (ºC)	Th (ºC)	X (gr/kg)	Hr (%)
28,9	22,8	15,0	60

CARGAS TRANSMISIÓN-Q_t

Superficie	U (W/m²ºK)	S (m²)	Orientación	Peso(kg/m²)	Color	VERANO DTE (ºC)	VERANO Q_t (W)	INVIERNO ΔT (ºC)	INVIERNO Δ (%)	INVIERNO Q_t (W)
Muro Exterior tipo 1	0,75	6,75	N	250	M	2,1	11	17,2	40%	122
Muro Exterior tipo 2	0,75	7,56	E	250	M	3,8	22	17,2	20%	117
Muro Exterior tipo 3	0,75		O	250	M	7,8		17,2	30%	
Muro Exterior tipo 4	0,75		E	300	M	3,7		17,2	20%	
Acristalado tipo 1	3,10	2,77	N	---	---	2,9	25	17,2	40%	207
Acristalado tipo 2	3,10		N	---	---	2,9		17,2	40%	
Acristalado tipo 3	3,10		S	---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 4	3,10		N	---	---	2,9		17,2	40%	
Pared Interior tipo 1	0,95		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Pared Interior tipo 2	0,95		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Forjado Exterior	0,50		H	300	M			17,2	20%	
Forjado Interior	1,35	9,56	---	---	---	1,4	19	8,6	20%	133
Techo Interior	1,35		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Cubierta Soleada	0,50	9,56	H	300	M	10,4	50	17,2	20%	99
Solera	0,75		---	---	---	---	---	12,0	20%	
Muro a Terreno	0,75		---	---	---	---	---	12,0	20%	

Δ grandes alturas:

CARGAS RADIACIÓN-Q_{sr}

Orientación	Protección	S (m²)	Insol (W/m²h)	VERANO Atenuacion	VERANO Q_{sr} (W)
Norte	---	2,77	35	0,45	51
Sur	---		138	0,45	
Este	---		35	0,45	
Oeste	---		393	0,45	
Noreste	---		35	0,45	
Noroeste	---		124	0,45	
Sureste	---		35	0,45	
Suroeste	---		396	0,45	
Horizontal	---		406	0,45	

CARGAS OCUPACIÓN

Tipo de Ocupantes	TIPO (*)	Nº ocup	Sensible W ocup	Latente W ocup	VERANO Q_{so} (W)	VERANO Q_{lo} (W)
Oficina		1	75	70	75	70
Oficina			75	70		

OTRAS CARGAS SENSIBLES INTERNAS-Q_{si}

CARGA	P (w/m²)	S (m²) / uds.	F / I (**)	VERANO Q_{si} (W)
Iluminación	5	9,56	Led	48
Eq. Informáticos	25	9,56	---	239
Maquinaria		9,56	---	
Ventiladores		9,56	---	

CARGAS VENTILACIÓN

	VERANO				INVIERNO				
CAUDAL (m³/h)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	Ren/h
45,0	2,9	4,5	42	164	17,2	3,6	251	129	1,7
Eficacia recuperador									

RESUMEN	VERANO SENSIBLE (W)	VERANO LATENTE (W)	VERANO TOTAL (W)	% Carga	INVIERNO SENSIBLE (W)	INVIERNO LATENTE (W)	INVIERNO TOTAL (W)
CARGAS TRANSMISIÓN Q_t	126		126	15%	677		677
CARGAS RADIACIÓN Qsr	51		51	6%			
CARGAS OCUPACIÓN Qso	75	70	145	18%			
CARGAS INTERNAS Qsi	287		287	35%			
CARGAS VENTILACIÓN	42	164	206	25%	251	129	380
TOTAL CARGAS LOCAL W	581	234	**814**	**FCS**	928	129	**1.057**
RATIO W/m²	61	24	85	0,71	97	14	111

CARGAS DE CLIMATIZACIÓN

Local:	Sala inadmitidos	Id. Local:	07	Superf. (m²):	38,01	Vol. (m³):	106,4	Categoría	IDA 2
				Altura (m)	2,80	Nº Person.	6	Caudal m³/h	270,0

Localidad: Vigo

CONDICIONES DE PROYECTO

	Ts (ºC)	Hr (%)	X (gr/kg)	Th (ºC)	VTA	VTD	T terreno (ºC)	Densidad
Exterior Verano	28,9	60,0	15,0	22,8	----	6,5	---	1,16
Exterior Invierno	2,8	80,0	3,7	1,5	26,1	----	8,0	
Interior Verano	26,0	50,0	10,5	18,6	---	---	---	---
Interior invierno	20,0	50,0	7,3	13,7	---	---	---	---

Máximo

Mes	8
Hora	15

Condiciones Exteriores el mes 8 a las 15h

Ts (ºC)	Th (ºC)	X (gr/kg)	Hr (%)
28,9	22,8	15,0	60

CARGAS TRANSMISIÓN-Q_t

Superficie	U (W/m²ºK)	S (m²)	Orientación	Peso(kg/m²)	Color	VERANO DTE (ºC)	VERANO Q_t (W)	INVIERNO ΔT (ºC)	INVIERNO Δ (%)	INVIERNO Q_t (W)
Muro Exterior tipo 1	0,75	13,06	E	250	M	3,8	38	17,2	20%	202
Muro Exterior tipo 2	0,75		E	250	M	3,8		17,2	20%	
Muro Exterior tipo 3	0,75		O	250	M	7,8		17,2	30%	
Muro Exterior tipo 4	0,75		E	300	M	3,7		17,2	20%	
Acristalado tipo 1	3,10	3,04	E	---	---	2,9	27	17,2	20%	195
Acristalado tipo 2	3,10		N	---	---	2,9		17,2	40%	
Acristalado tipo 3	3,10		S	---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 4	3,10		O	---	---	2,9		17,2	30%	
Pared Interior tipo 1	0,95	11,20	---	---	---	1,4	15	8,6	20%	110
Pared Interior tipo 2	0,95		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Forjado Exterior	0,50		H	300	M			17,2	20%	
Forjado Interior	1,35	38,01	---	---	---	1,4	74	8,6	20%	530
Techo Interior	1,35		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Cubierta Soleada	0,50	38,01	H	300	M	10,4	198	17,2	20%	392
Solera	0,75		---	---	---	---	---	12,0	20%	
Muro a Terreno	0,75		---	---	---	---	---	12,0	20%	

Δ grandes alturas:

CARGAS RADIACIÓN-Q_{sr}

Orientación	Protección	S (m²)	Insol (W/m²h)	VERANO Atenuacion	VERANO Q_{sr} (W)
Norte	---		35	0,45	
Sur	---		138	0,45	
Este	---	3,04	35	0,45	48
Oeste	---		393	0,45	
Noreste	---		35	0,45	
Noroeste	---		124	0,45	
Sureste	---		35	0,45	
Suroeste	---		396	0,45	
Horizontal	---		406	0,45	

CARGAS OCUPACIÓN

Tipo de Ocupantes	TIPO (*)	Nº ocup	Sensible W ocup	Latente W ocup	VERANO Q_{so} (W)	VERANO Q_{lo} (W)
Oficina		6	75	70	450	420
Oficina			75	70		

OTRAS CARGAS SENSIBLES INTERNAS-Q_{si}

CARGA	P (w/m²)	S (m²) / uds.	F / I (**)	VERANO Q_{si} (W)
Iluminación	5	38,01	Led	190
Eq. Informáticos		38,01	---	
Maquinaria		38,01	---	
Ventiladores		38,01	---	

CARGAS VENTILACIÓN

	VERANO				INVIERNO				
CAUDAL (m³/h)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	Ren/h
270,0	2,9	4,5	253	983	17,2	3,6	1.503	775	2,5
Eficacia recuperador									

RESUMEN	VERANO SENSIBLE (W)	VERANO LATENTE (W)	VERANO TOTAL (W)	% Carga	INVIERNO SENSIBLE (W)	INVIERNO LATENTE (W)	INVIERNO TOTAL (W)
CARGAS TRANSMISIÓN Q_t	352		352	13%	1.428		1.428
CARGAS RADIACIÓN Qsr	48		48	2%			
CARGAS OCUPACIÓN Qso	450	420	870	32%			
CARGAS INTERNAS Qsi	190		190	7%			
CARGAS VENTILACIÓN	253	983	1.236	46%	1.503	775	2.278
TOTAL CARGAS LOCAL W	1.294	1.403	**2.697**	**FCS**	2.932	775	**3.706**
RATIO W/m²	34	37	71	0,48	77	20	98

CARGAS DE CLIMATIZACIÓN

Local:	Dorm 01	Id. Local:	08	Superf. (m²):	9,09	Vol. (m³):	25,5	Categoría	IDA 2
				Altura (m)	2,80	Nº Person.	2	Caudal m³/h	90,0

Localidad: Vigo

CONDICIONES DE PROYECTO

	Ts (ºC)	Hr (%)	X (gr/kg)	Th (ºC)	VTA	VTD	T terreno (ºC)	Densidad
Exterior Verano	28,9	60,0	15,0	22,8	----	6,5	---	1,16
Exterior Invierno	2,8	80,0	3,7	1,5	26,1	----	8,0	
Interior Verano	26,0	50,0	10,5	18,6	---	---	---	---
Interior invierno	20,0	50,0	7,3	13,7	---	---	---	---

Máximo

Mes	8
Hora	15

Condiciones Exteriores el mes 8 a las 15h

Ts (ºC)	Th (ºC)	X (gr/kg)	Hr (%)
28,9	22,8	15,0	60

CARGAS TRANSMISIÓN-Q_t

Superficie	U (W/m²ºK)	S (m²)	Orientación	Peso(kg/m²)	Color	VERANO DTE (ºC)	VERANO Q_t (W)	INVIERNO ΔT (ºC)	INVIERNO Δ (%)	INVIERNO Q_t (W)
Muro Exterior tipo 1	0,75	9,10	S	250	M	12,9	88	17,2	20%	141
Muro Exterior tipo 2	0,75		E	250	M	3,8		17,2	20%	
Muro Exterior tipo 3	0,75		O	250	M	7,8		17,2	30%	
Muro Exterior tipo 4	0,75		E	300	M	3,7		17,2	20%	
Acristalado tipo 1	3,10		E	---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 2	3,10		N	---	---	2,9		17,2	40%	
Acristalado tipo 3	3,10		S	---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 4	3,10		O	---	---	2,9		17,2	30%	
Pared Interior tipo 1	0,95		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Pared Interior tipo 2	0,95		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Forjado Exterior	0,50		H	300	M			17,2	20%	
Forjado Interior	1,35	9,09	---	---	---	1,4	18	8,6	20%	127
Techo Interior	1,35		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Cubierta Soleada	0,50	9,09	H	300	M	10,4	47	17,2	20%	94
Solera	0,75		---	---	---	---	---	12,0	20%	
Muro a Terreno	0,75		---	---	---	---	---	12,0	20%	

Δ grandes alturas:

CARGAS RADIACIÓN-Q_{sr}

Orientación	Protección	S (m²)	Insol (W/m²h)	VERANO Atenuacion	VERANO Q_{sr} (W)
Norte	---		35	0,45	
Sur	---		138	0,45	
Este	---		35	0,45	
Oeste	---		393	0,45	
Noreste	---		35	0,45	
Noroeste	---		124	0,45	
Sureste	---		35	0,45	
Suroeste	---		396	0,45	
Horizontal	---		406	0,45	

CARGAS OCUPACIÓN

Tipo de Ocupantes	TIPO (*)	Nº ocup	Sensible W ocup	Latente W ocup	VERANO Q_{so} (W)	VERANO Q_{lo} (W)
Espectador		2	65	35	130	70
Espectador			65	35		

OTRAS CARGAS SENSIBLES INTERNAS-Q_{si}

CARGA	P (w/m²)	S (m²) / uds.	F / I (**)	VERANO Q_{si} (W)
Iluminación	5	9,09	Led	45
Eq. Informáticos		9,09	---	
Maquinaria		9,09	---	
Ventiladores		9,09	---	

CARGAS VENTILACIÓN

	VERANO				INVIERNO				
CAUDAL (m³/h)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	Ren/h
90,0	2,9	4,5	84	328	17,2	3,6	501	258	3,5
Eficacia recuperador									

RESUMEN	VERANO SENSIBLE (W)	VERANO LATENTE (W)	VERANO TOTAL (W)	% Carga	INVIERNO SENSIBLE (W)	INVIERNO LATENTE (W)	INVIERNO TOTAL (W)
CARGAS TRANSMISIÓN Q_t	153		153	19%	361		361
CARGAS RADIACIÓN Qsr							
CARGAS OCUPACIÓN Qso	130	70	200	25%			
CARGAS INTERNAS Qsi	45		45	6%			
CARGAS VENTILACIÓN	84	328	412	51%	501	258	759
TOTAL CARGAS LOCAL W	413	398	**811**	**FCS**	862	258	**1.121**
RATIO W/m²	45	44	89	0,51	95	28	123

CARGAS DE CLIMATIZACIÓN

Local:	Dorm 02	Id. Local:	09	Superf. (m^2):	8,88	Vol. (m^3):	24,9	Categoría	IDA 2
				Altura (m)	2,80	Nº Person.	2	Caudal m^3/h	90,0

Localidad: Vigo

CONDICIONES DE PROYECTO

	Ts (ºC)	Hr (%)	X (gr/kg)	Th (ºC)	VTA	VTD	T terreno (ºC)	Densidad
Exterior Verano	28,9	60,0	15,0	22,8	----	6,5	---	1,16
Exterior Invierno	2,8	80,0	3,7	1,5	26,1	----	8,0	
Interior Verano	26,0	50,0	10,5	18,6	---	---	---	---
Interior invierno	20,0	50,0	7,3	13,7	---	---	---	---

Máximo

Mes	8
Hora	15

Condiciones Exteriores el mes 8 a las 15h

Ts (ºC)	Th (ºC)	X (gr/kg)	Hr (%)
28,9	22,8	15,0	60

CARGAS TRANSMISIÓN-Q_t

Superficie	U ($W/m^2ºK$)	S (m^2)	Orientación	Peso(kg/m^2)	Color	VERANO DTE (ºC)	VERANO Q_t (W)	INVIERNO ΔT (ºC)	INVIERNO Δ (%)	INVIERNO Q_t (W)
Muro Exterior tipo 1	0,75	7,84	E	250	M	3,8	23	17,2	20%	121
Muro Exterior tipo 2	0,75	9,10	S	250	M	12,9	88	17,2	20%	141
Muro Exterior tipo 3	0,75		O	250	M	7,8		17,2	30%	
Muro Exterior tipo 4	0,75		E	300	M	3,7		17,2	20%	
Acristalado tipo 1	3,10		E	---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 2	3,10		N	---	---	2,9		17,2	40%	
Acristalado tipo 3	3,10		S	---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 4	3,10		O	---	---	2,9		17,2	30%	
Pared Interior tipo 1	0,95		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Pared Interior tipo 2	0,95		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Forjado Exterior	0,50		H	300	M			17,2	20%	
Forjado Interior	1,35	8,88	---	---	---	1,4	17	8,6	20%	124
Techo Interior	1,35		---	---	---	1,4		8,6	20%	
Cubierta Soleada	0,50	8,88	H	300	M	10,4	46	17,2	20%	92
Solera	0,75		---	---	---	---	---	12,0	20%	
Muro a Terreno	0,75		---	---	---	---	---	12,0	20%	

Δ grandes alturas:

CARGAS RADIACIÓN-Q_{sr}

Orientación	Protección	S (m^2)	Insol (W/m^2h)	VERANO Atenuacion	VERANO Q_{sr} (W)
Norte	---		35	0,45	
Sur	---		138	0,45	
Este	---		35	0,45	
Oeste	---		393	0,45	
Noreste	---		35	0,45	
Noroeste	---		124	0,45	
Sureste	---		35	0,45	
Suroeste	---		396	0,45	
Horizontal	---		406	0,45	

CARGAS OCUPACIÓN

Tipo de Ocupantes	TIPO (*)	Nº ocup	Sensible W ocup	Latente W ocup	VERANO Q_{so} (W)	VERANO Q_{lo} (W)
Espectador		2	65	35	130	70
Espectador			65	35		

OTRAS CARGAS SENSIBLES INTERNAS-Q_{si}

CARGA	P (w/m^2)	S (m^2) / uds.	F / I (**)	VERANO Q_{si} (W)
Iluminación	5	8,88	Led	44
Eq. Informáticos		8,88	---	
Maquinaria		8,88	---	
Ventiladores		8,88	---	

CARGAS VENTILACIÓN

	VERANO				INVIERNO				
CAUDAL (m^3/h)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	Ren/h
90,0	2,9	4,5	84	328	17,2	3,6	501	258	3,6
Eficacia recuperador									

RESUMEN	VERANO SENSIBLE (W)	VERANO LATENTE (W)	VERANO TOTAL (W)	% Carga	INVIERNO SENSIBLE (W)	INVIERNO LATENTE (W)	INVIERNO TOTAL (W)
CARGAS TRANSMISIÓN Q_t	174		174	21%	478		478
CARGAS RADIACIÓN Qsr							
CARGAS OCUPACIÓN Qso	130	70	200	24%			
CARGAS INTERNAS Qsi	44		44	5%			
CARGAS VENTILACIÓN	84	328	412	50%	501	258	759
TOTAL CARGAS LOCAL W	433	398	**831**	**FCS**	979	258	**1.237**
RATIO W/m^2	49	45	94	0,52	110	29	139

CARGAS DE CLIMATIZACIÓN

Local:	Baño 01	Id. Local:	10	Superf. (m²):	5,92	Vol. (m³):	16,6	Categoría	IDA 3
				Altura (m)	2,80	Nº Person.	1	Caudal m³/h	28,8

Localidad: Vigo

CONDICIONES DE PROYECTO

	Ts (ºC)	Hr (%)	X (gr/kg)	Th (ºC)	VTA	VTD	T terreno (ºC)	Densidad
Exterior Verano	28,9	60,0	15,0	22,8	----	6,5	---	1,16
Exterior Invierno	2,8	80,0	3,7	1,5	26,1	----	8,0	
Interior Verano	26,0	50,0	10,5	18,6	---	---	---	---
Interior invierno	20,0	50,0	7,3	13,7	---	---	---	---

Máximo

Mes	8
Hora	15

Condiciones Exteriores el mes 8 a las 15h

Ts (ºC)	Th (ºC)	X (gr/kg)	Hr (%)
28,9	22,8	15,0	60

CARGAS TRANSMISIÓN-Q_t

							VERANO		INVIERNO		
Superficie	U (W/m²ºK)	S (m²)	Orientación		Peso(kg/m²)	Color		DTE (ºC)	Q_t (W)	ΔT (ºC)	Δ (%)	Q_t (W)
Muro Exterior tipo 1	0,75		E		250	M		3,8		17,2	20%	
Muro Exterior tipo 2	0,75		S		250	M		12,9		17,2	20%	
Muro Exterior tipo 3	0,75		O		250	M		7,8		17,2	30%	
Muro Exterior tipo 4	0,75		E		300	M		3,7		17,2	20%	
Acristalado tipo 1	3,10		E		---	---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 2	3,10		N		---	---	---	2,9		17,2	40%	
Acristalado tipo 3	3,10		S		---	---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 4	3,10		O		---	---	---	2,9		17,2	30%	
Pared Interior tipo 1	0,95		---	---	---	---	---	1,4		8,6	20%	
Pared Interior tipo 2	0,95		---	---	---	---	---	1,4		8,6	20%	
Forjado Exterior	0,50		H	---	300	M				17,2	20%	
Forjado Interior	1,35	5,92	---	---	---	---	---	1,4	12	8,6	20%	82
Techo Interior	1,35		---	---	---	---	---	1,4		8,6	20%	
Cubierta Soleada	0,50	5,92	H	---	300	M		10,4	31	17,2	20%	61
Solera	0,75		---	---	---	---	---	---	---	12,0	20%	
Muro a Terreno	0,75		---	---	---	---	---	---	---	12,0	20%	

Δ grandes alturas:

CARGAS RADIACIÓN-Q_{sr}

				VERANO		
Orientación	Protección	S (m²)	Insol (W/m²h)	Atenuacion	Q_{sr} (W)	
Norte	---		35	0,45		
Sur	---		138	0,45		
Este	---		35	0,45		
Oeste	---		393	0,45		
Noreste	---		35	0,45		
Noroeste	---		124	0,45		
Sureste	---		35	0,45		
Suroeste	---		396	0,45		
Horizontal	---		406	0,45		

CARGAS OCUPACIÓN

			Sensible	Latente	VERANO	
Tipo de Ocupantes	TIPO (*)	Nº ocup	W ocup	W ocup	Q_{so} (W)	Q_{lo} (W)
Espectador		1	65	35	65	35
Espectador			65	35		

OTRAS CARGAS SENSIBLES INTERNAS-Q_{si}

				VERANO	
CARGA	P (w/m²)	S (m²) / uds.	F / I (**)		Q_{si} (W)
Iluminación	5	5,92	Led		30
Eq. Informáticos		5,92	---	---	
Maquinaria		5,92	---	---	
Ventiladores		5,92	---	---	

CARGAS VENTILACIÓN

	VERANO				INVIERNO				
CAUDAL (m³/h)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	Ren/h
28,8	2,9	4,5	27	105	17,2	3,6	160	83	1,7
Eficacia recuperador									

	VERANO				INVIERNO		
RESUMEN	SENSIBLE (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)	% Carga	SENSIBLE (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)
CARGAS TRANSMISIÓN Q_t	42		42	14%	144		144
CARGAS RADIACIÓN Qsr							
CARGAS OCUPACIÓN Qso	65	35	100	33%			
CARGAS INTERNAS Qsi	30		30	10%			
CARGAS VENTILACIÓN	27	105	132	43%	160	83	243
TOTAL CARGAS LOCAL W	164	140	**304**	**FCS**	304	83	**387**
RATIO W/m²	28	24	51	0,54	51	14	65

CARGAS DE CLIMATIZACIÓN

Local:	Baño 02	Id. Local:	11	Superf. (m²):	6,16	Vol. (m³):	17,2	Categoría	IDA 3
				Altura (m)	2,80	Nº Person.	1	Caudal m³/h	28,8

Localidad: Vigo

CONDICIONES DE PROYECTO

	Ts (ºC)	Hr (%)	X (gr/kg)	Th (ºC)	VTA	VTD	T terreno (ºC)	Densidad
Exterior Verano	28,9	60,0	15,0	22,8	----	6,5	---	1,16
Exterior Invierno	2,8	80,0	3,7	1,5	26,1	----	8,0	
Interior Verano	26,0	50,0	10,5	18,6	---	---	---	---
Interior invierno	20,0	50,0	7,3	13,7	---	---	---	---

Máximo

Mes	8
Hora	15

Condiciones Exteriores el mes 8 a las 15h

Ts (ºC)	Th (ºC)	X (gr/kg)	Hr (%)
28,9	22,8	15,0	60

CARGAS TRANSMISIÓN-Q_t

							VERANO		INVIERNO		
Superficie	U (W/m²ºK)	S (m²)	Orientación		Peso(kg/m²)	Color	DTE (ºC)	Q_t (W)	ΔT (ºC)	Δ (%)	Q_t (W)
Muro Exterior tipo 1	0,75		E		250	M	3,8		17,2	20%	
Muro Exterior tipo 2	0,75		S		250	M	12,9		17,2	20%	
Muro Exterior tipo 3	0,75		O		250	M	7,8		17,2	30%	
Muro Exterior tipo 4	0,75		E		300	M	3,7		17,2	20%	
Acristalado tipo 1	3,10		E		---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 2	3,10		N		---	---	2,9		17,2	40%	
Acristalado tipo 3	3,10		S		---	---	2,9		17,2	20%	
Acristalado tipo 4	3,10		O		---	---	2,9		17,2	30%	
Pared Interior tipo 1	0,95		---	---	---	---	1,4		8,6	20%	
Pared Interior tipo 2	0,95		---	---	---	---	1,4		8,6	20%	
Forjado Exterior	0,50		H	---	300	M			17,2	20%	
Forjado Interior	1,35	6,16	---	---	---	---	1,4	12	8,6	20%	86
Techo Interior	1,35		---	---	---	---	1,4		8,6	20%	
Cubierta Soleada	0,50	6,16	H	---	300	M	10,4	32	17,2	20%	64
Solera	0,75		---	---	---	---	---	---	12,0	20%	
Muro a Terreno	0,75		---	---	---	---	---	---	12,0	20%	

Δ grandes alturas:

CARGAS RADIACIÓN-Q_{sr}

				VERANO		
Orientación	Protección	S (m²)	Insol (W/m²h)	Atenuacion	Q_{sr} (W)	
Norte	---		35	0,45		
Sur	---		138	0,45		
Este	---		35	0,45		
Oeste	---		393	0,45		
Noreste	---		35	0,45		
Noroeste	---		124	0,45		
Sureste	---		35	0,45		
Suroeste	---		396	0,45		
Horizontal	---		406	0,45		

CARGAS OCUPACIÓN

			Sensible	Latente	VERANO	
Tipo de Ocupantes	TIPO (*)	Nº ocup	W ocup	W ocup	Q_{so} (W)	Q_{lo} (W)
Espectador		1	65	35	65	35
Espectador			65	35		

OTRAS CARGAS SENSIBLES INTERNAS-Q_{si}

				VERANO
CARGA	P (w/m²)	S (m²) / uds.	F / I (**)	Q_{si} (W)
Iluminación	5	6,16	Led	31
Eq. Informáticos		6,16	---	
Maquinaria		6,16	---	
Ventiladores		6,16	---	

CARGAS VENTILACIÓN

	VERANO				INVIERNO				
CAUDAL (m³/h)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	ΔT (ºC)	ΔX (gr ag/kg)	Q_{sv} (W)	Q_{lv} (W)	Ren/h
28,8	2,9	4,5	27	105	17,2	3,6	160	83	1,7
Eficacia recuperador									

	VERANO				INVIERNO		
RESUMEN	SENSIBLE (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)	% Carga	SENSIBLE (W)	LATENTE (W)	TOTAL (W)
CARGAS TRANSMISIÓN Q_t	44		44	14%	149		149
CARGAS RADIACIÓN Qsr							
CARGAS OCUPACIÓN Qso	65	35	100	33%			
CARGAS INTERNAS Qsi	31		31	10%			
CARGAS VENTILACIÓN	27	105	132	43%	160	83	243
TOTAL CARGAS LOCAL W	167	140	**307**	**FCS**	310	83	**392**
RATIO W/m²	27	23	50	0,54	50	13	64

M
E
M
O
R
I
A

5.2

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de Control de Calidad en la Edificación en la comunidad autónoma de Galicia y en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE.

PROYECTO	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
OBRA	REFORMA Y MEJORA DE LAS DEPENDENCIAS DEL CONTROL FRONTERIZO DEL PUERTO DE VIGO – FASE II - PLANTA SEGUNDA
SITUACION	EDIFICIO DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA DE VIGO RUA CÁNOVAS DEL CASTILLO Nº5 - AYUNTAMIENTO DE VIGO [PONTEVEDRA]
PROMOTOR	AUTORIDAD PORTUARIA DE VIGO
FECHA	MAYO 2020
EQUIPO REDACTOR	VARELA RODRIGUEZ ARQUITECTOS
ARQUITECTO	Ramón Varela Barreras Arquitecto colg. nº 4557

El control de calidad de las obras incluye:

A. El control de recepción de productos

B. El control de la ejecución

C. El control de la obra terminada

Para ello:

El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Publica competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

El coste de la partida de Control de Calidad se encuentra prorrateado en el coste de cada una de las partidas del presente proyecto, y no se facturará aparte.

A. CONTROL DE RECEPCION DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

a) Si los elementos resistentes están en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

b) Para el resto de los casos se seguirá el procedimiento indicado en el **anejo II**.

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

Se realizarán por parte del constructor bajo las indicaciones de la Dirección facultativa pruebas de funcionamiento de la totalidad de las instalaciones, con especial atención a la red de saneamiento general, la red de saneamiento de los equipos de climatización, la red de abastecimiento de aguas y las redes de telecomunicaciones.

CONTROL EN LA FASE DE RECEPCION DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)
Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).
- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes
Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales
Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería
Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)
- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

3. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)
Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)
- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

4. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad
- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

5. ESTRUCTURAS DE MADERA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 13. Control
- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución
- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

7. YESOS Y ESCAYOLAS

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)
Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).
- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

8. LADRILLOS CERÁMICOS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)
Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).
- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

9. BLOQUES DE HORMIGÓN

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)
Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).
- Articulo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

10. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
Epígrafe 6. Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

11. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001–1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

12. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.

- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).
- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).
- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

13. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).
- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

14. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»
Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)
- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
- 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
- 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
- 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
- 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
- 4.5. Garantía de las características
- 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
- 4.7. Laboratorios de ensayo

15. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
- Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

16. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).
- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

17. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).
- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).
- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

18. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)
- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

19. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

▪ INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
- Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

20. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

21. INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

22. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120ºC
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

23. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz trasmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

24. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

25. INSTALACIONES

- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)
Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2

- Artículo 3
- Artículo 9

▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)
Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales
- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
  - ITE 04.1 GENERALIDADES
  - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.3 VÁLVULAS
  - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
  - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
  - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
  - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
  - ITE 04.9 CALDERAS
  - ITE 04.10 QUEMADORES
  - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
  - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
  - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

▪ INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)
Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)
- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

▪ INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)
Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)
- Artículo 4. Normas.

▪ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).
Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de recepción de equipos y materiales
- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

▪ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores
Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de recepción de equipos y materiales
- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

B. CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

Fase de ejecución de elementos constructivos
- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)
Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

Fase de ejecución de elementos constructivos
- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

Fase de ejecución de elementos constructivos
- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos
- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

5. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos
- Epígrafe 5 Construcción

6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos
- Epígrafes 8.2, 8.3, 8.4 y 8.5

7. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos
- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

8. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»
Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de ejecución de elementos constructivos
- Artículo 22. Control de la ejecución

9. INSTALACIONES

- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)
Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones
- Artículo 10

▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)
Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de ejecución de las instalaciones
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
  - ITE 05.1 GENERALIDADES
  - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
  - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

▪ INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)
Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones
- Artículo 4. Normas.

▪ INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las instalaciones
- Epígrafe 6. Construcción

10. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de materiales de construcción
Epígrafe 5. Construcción

▪ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).
Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones
- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones
Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones
- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

▪ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores
Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de ejecución de las instalaciones
- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)
- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)
Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)
- Artículo 3.2. Documentación final de la obra

3. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

4. INSTALACIONES

▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)
Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)
- Artículo 18

▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)
Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - ITE 06.1 GENERALIDADES
  - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
  - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
  - ITE 06.4 PRUEBAS
  - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

▪ INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)
Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones
- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

▪ INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)
Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)
- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles
Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)
- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

▪ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores
Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)
- ANEXO VI. Control final.

M
E
M
O
R
I
A

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (R.D. 1627/1.997 DE 24 DE OCTUBRE)

Transposición a la legislación nacional de la Directiva 89/391 en Ley 31/ 95 de Prevención de Riesgos Laborales, y de la Directiva 92/57 en R.D.162/97 disposiciones mínimas de Seguridad en la Construcción.

5.3

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
1.2 OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
1.3 DATOS DEL PROYECTO
1.4 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA
1.5 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA
1.6 MAQUINARIA PESADA DE OBRA
1.7 MEDIOS AUXILIARES

2 RIESGOS LABORALES

2.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE
2.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE
2.3 RIESGOS LABORALES ESPECIALES

3 PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS

4 NORMATIVA APLICABLE

4.1 GENERAL
4.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)
4.3 INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA
4.4 NORMATIVA DE ÁMBITO LOCAL (ORDENANZAS MUNICIPALES)

5 PLIEGO DE CONDICIONES

5.1 EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN
5.2 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR
5.3 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD
5.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
5.5 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS
5.6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS
5.7 LIBRO DE INCIDENCIAS
5.8 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS
5.9 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES
5.10 ÓRGANOS O COMITÉS DE SEGURIDAD E HIGIENE. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES
5.11 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el Artículo 4, apartado 2, que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

A efectos de este R.D., la obra proyectada requiere la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, por cuanto dicha obra, dada su pequeña dimensión y sencillez de ejecución, no se incluye en ninguno de los supuestos contemplados en el art. 4 del R.D. 1627/1997, puesto que:

- El presupuesto de contrata es inferior a 450.000 euros.
- No se ha previsto emplear a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimado es inferior a 500 días de trabajo.
- No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.2 OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Riesgos Laborales.

Conforme se especifica en el Artículo 6, apartado 2, del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Relación de las normas de seguridad y salud aplicables a la obra
- Identificación de los riesgos que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.
- Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. No será necesario valorar esta eficacia cuando se adopten las medidas establecidas por la normativa o indicadas por la autoridad laboral (Notas Técnicas de Prevención).
- Relación de actividades y medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en el Anexo II.
- Previsión e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.3 DATOS DEL PROYECTO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN	
OBRA	REFORMA Y MEJORA DE LAS DEPENDENCIAS DEL CONTROL FRONTERIZO DEL PUERTO DE VIGO - FASE II - PLANTA SEGUNDA	
SITUACIÓN	EDIFICIO DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA DE VIGO RUA CÁNOVAS DEL CASTILLO Nº5 - AYUNTAMIENTO DE VIGO [PONTEVEDRA]	
PROMOTOR	AUTORIDAD PORTUARIA DE VIGO	
FECHA	MAYO 2020	
EQUIPO REDACTOR	VARELA RODRIGUEZ ARQUITECTOS	
ARQUITECTO	RAMÓN VARELA BARRERAS	Arquitecto colg. nº 4.557
COLABORADOR	CRISTINA RODRIGUEZ VIDAL	Arquitecta

1.4 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA

Características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

Accesos a la obra	A través de vía pública pavimentada de tráfico mixto
Topografía del terreno	Vía prácticamente sin desniveles.
Tipo de suelo	No procede.
Edificaciones colindantes	Edificio aislado
Suministro E. Eléctrica	Red pública existente
Suministro de Agua	Red pública existente
Sistema de saneamiento	Red pública existente

Características generales de la obra y fases de que consta:

Demoliciones	Tabiquería. Falsos techos. Acabados. Instalaciones.
Movimiento de tierras	--
Cimentación y estructuras	--
Cubiertas	--
Albañilería y cerramientos	Trasdosados. Carpintería interior. Mamparas madera.
Acabados	Pavimentos, paredes, techos.
Instalaciones	Modificación instalación eléctrica. Modificación instalaciones saneamiento. Instalaciones de renovación de aire y climatización. Red de trabajo.

Dado que la previsión de construcción de este edificio probablemente sé hará por una única constructora que asumirá la realización de todas las partidas de obra, y no habiendo fases especificas de obra en cuanto a los medios de S.T. a utilizar en la misma, se adopta para la ordenación de este estudio:

1°. Considerar la realización del mismo en un proceso de una sola fase a los efectos de relacionar los procedimientos constructivos, los riesgos, las medidas preventivas y las protecciones personales y colectivas.

2°. La fase de implantación de obra, o centro de trabajo, sobre el solar, así como montaje de valla y barracones auxiliares, queda de responsabilidad de la constructora, dada su directa vinculación con esta.

3°. El levantamiento del centro de trabajo, así como la S.T. fuera del recinto de obra, queda fuera de la fase de obra considerada en este estudio de la S.T.

1.5 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/1997, la obra dispondrá de los servicios higiénicos siguientes:

- Vestuarios adecuados de dimensiones suficientes, con asientos y taquillas individuales provistas de llave, con una superficie mínima de 2 m^2 por trabajador que haya de utilizarlos y una altura mínima de 2,30 m.
- Lavabos con agua fría y caliente a razón de un lavabo por cada 10 trabajadores o fracción.
- Duchas con agua fría y caliente a razón de una ducha por cada 10 trabajadores o fracción.
- Retretes a razón de un inodoro cada 25 hombres o 15 mujeres o fracción. Cabina de superficie mínima 1,20m^2 y altura 2,30 m.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo 6 del R.D. 1627/1997, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica a continuación:

- Un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, torniquete, antiespasmódicos, analgésicos, bolsa para agua o hielo, termómetro, tijeras, jeringuillas desechables, pinzas y guantes desechables.

Nivel de asistencia	Distancia en Km
Asistencia Primaria (Urgencias) Centro de Salud Rosalía de Castro Rúa de Rosalía de Castro, 21-23, 36201 Vigo, Pontevedra	Menos de 1 km
Asistencia Especializada (Hospital) Hospital Álvaro Cunqueiro Estrada de Clara Campoamor, 341, 36312 Vigo 986 811 111	Menos de 15 km

1.6 MAQUINARIA PESADA DE OBRA

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la tabla adjunta:

	Grúas-torre		Hormigoneras
X	Montacargas	X	Camiones
	Maquinaria para movimiento de tierras		Cabrestantes mecánicos
X	Sierra circular		

1.7 MEDIOS AUXILIARES

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS	CARACTERÍSTICAS
[ ] Andamios colgados móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos Los pescantes serán preferiblemente metálicos Los cabrestantes se revisarán trimestralmente Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad
[X] Andamios tubulares apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados Correcta disposición de las plataformas de trabajo Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y desmontaje
[ ] Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
[X] Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m. la altura a salvar. Separación de la pared en la base = ¼ de la altura total
[X] Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m: Interruptores diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza Interruptores diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V. Interruptor magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de corriente y alumbrado La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq$ 80 ohmios

Se procederá a independizar las zonas de actuación del resto del edificio, que seguirá con su actividad. Se realizará un cerramiento en tablero de madera sellado en sus uniones que delimitará las zonas. No se permitirá el paso de personas ajenas a la obra.
Para el acceso de personal y material, no existirá un acceso independiente sin utilizar las zonas comunes del inmueble, por lo que deberán extremarse las medidas de seguridad en estas operaciones, tanto de entrada de materiales o maquinaria como de salida de los mismos o de residuos de obra.

2 RIESGOS LABORALES

2.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

Relación de riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TÉCNICAS ADOPTADAS
[X] Derivados de la rotura de instalaciones existentes	[X] Neutralización de las instalaciones existentes
[ ] Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas	[ ] Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables

2.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Identificación de riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA		
	RIESGOS	
[X]	Caídas de operarios al mismo nivel	
[X]	Caídas de operarios a distinto nivel	
[X]	Caídas de objetos sobre operarios	
[X]	Caídas de objetos sobre terceros	
[X]	Choques o golpes contra objetos	
[X]	Fuertes vientos	
[X]	Trabajos en condiciones de humedad	
[X]	Contactos eléctricos directos e indirectos	
[X]	Cuerpos extraños en los ojos	
[X]	Sobreesfuerzos	
	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
[X]	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente
[X]	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente
[X]	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente
[X]	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
[X]	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
[X]	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente

X	Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m. de distancia	Alternativa al vallado
X	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\geq$ 2 m.	Permanente
X	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	Permanente
X	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o edif. colindantes	Permanente
X	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	Permanente
X	Evacuación de escombros	Frecuente
X	Escaleras auxiliares	Ocasional
X	Información específica	Para riesgos concretos
X	Cursos y charlas de formación	Frecuente
	Grúa parada y en posición veleta	Con viento fuerte
	Grúa parada y en posición veleta	Final de cada jornada
	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	**EMPLEO**
X	Cascos de seguridad	Permanente
X	Calzado protector	Permanente
X	Ropa de trabajo	Permanente
X	Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo
X	Gafas de seguridad	Frecuente
X	Cinturones de protección del tronco	Ocasional

	1 DEMOLICIONES	
	RIESGOS	
X	Desplomes en edificios colindantes	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Desplome de andamios	
X	Atrapamientos y aplastamientos	
X	Atropellos, colisiones y vuelcos	
	Contagios por lugares insalubres	
X	Ruidos	
X	Vibraciones	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Electrocuciones	
	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	**GRADO DE ADOPCIÓN**
X	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	Diaria
X	Apuntalamientos y apeos	Frecuente
X	Pasos o pasarelas	Frecuente
X	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas	Permanente
X	Redes verticales	Permanente
X	Barandillas de seguridad	Permanente
X	Arriostramiento cuidadoso de los andamios	Permanente
X	Riegos con agua	Frecuente
X	Andamios de protección	Permanente
X	Conductos de desescombro	Permanente
X	Anulación de instalaciones antiguas	Definitivo
	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	**EMPLEO**
X	Botas de seguridad	Permanente
X	Guantes contra agresiones mecánicas	Frecuente
X	Gafas de seguridad	Frecuente
X	Mascarilla filtrante	Ocasional
X	Protectores auditivos	Ocasional
X	Cinturones y arneses de seguridad	Permanente
X	Mástiles y cables fiadores	Permanente

	2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS
	RIESGOS
X	Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno
	Ruinas, hundimientos y desplomes en edificios colindantes
X	Caídas de materiales transportados
X	Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria
X	Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de maquinaria
	Contagios por lugares insalubres
X	Ruido, contaminación acústica
X	Vibraciones
X	Ambiente pulvígeno
X	Interferencia con instalaciones enterradas
X	Contactos eléctricos directos e indirectos

	Condiciones meteorológicas adversas	
	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Explosiones o incendios	
	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	**GRADO DE ADOPCIÓN**
X	Observación y vigilancia del terreno	Diaria
X	Talud natural del terreno	Permanente
X	Entibaciones	Frecuente
	Limpieza de bolos y viseras	Frecuente
X	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	Diaria
X	Apuntalamientos y apeos	Ocasional
X	Achiques de aguas	Frecuente
X	Tableros o planchas en huecos horizontales	Permanente
X	Separación de tránsito de vehículos y operarios	Permanente
X	Cabinas o pórticos de seguridad	Permanente
X	No acopiar materiales junto al borde de la excavación	Permanente
	Plataformas para paso de personas en bordes de excavación	Ocasional
X	No permanecer bajo el frente de excavación	Permanente
X	Barandillas en bordes de excavación	Permanente
X	Protección partes móviles maquinaria	Permanente
X	Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	Permanente
	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	**EMPLEO**
X	Botas de seguridad	Permanente
X	Botas de goma	Ocasional
X	Guantes de cuero	Ocasional
X	Guantes de goma	Ocasional

	3 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS [NO PROCEDE]	
	RIESGOS	
	Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno	
	Desplomes en edificios colindantes	
	Caídas de operarios al vacío	
	Caídas de materiales transportados	
	Atrapamientos y aplastamientos	
	Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones	
	Lesiones y cortes en brazos y manos	
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
	Dermatosis por contacto con hormigones y morteros	
	Ruidos, contaminación acústica	
	Vibraciones	
	Quemaduras en soldadura y oxicorte	
	Radiaciones y derivados de la soldadura	
	Ambiente pulvígeno	
	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	**GRADO DE ADOPCIÓN**
	Apuntalamientos y apeos	Permanente
	Achique de aguas	Frecuente
	Pasos o pasarelas	Permanente
	Separación de tránsito de vehículos y operarios	Ocasional
	Cabinas o pórticos de seguridad	Permanente
	No acopiar junto al borde de la excavación	Permanente
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	Diaria
	No permanecer bajo el frente de la excavación	Permanente
	Redes verticales perimetrales	Permanente
	Redes horizontales	Frecuente
	Andamios y plataformas para encofrados	Permanente
	Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
	Barandillas resistentes	Permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano	Permanente
	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	**EMPLEO**
	Gafas de seguridad	Ocasional
	Guantes de cuero o goma	Frecuente
	Botas de seguridad	Permanente
	Botas de goma o P.V.C. de seguridad	Ocasional
	Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar	En estructura metálica
	Cinturones y arneses de seguridad	Frecuente
	Mástiles y cables fiadores	Frecuente

	4 CUBIERTAS [NO PROCEDE]	
	RIESGOS	
	Caídas de operarios al vacío o por el plano inclinado de la cubierta	
	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
	Lesiones y cortes en manos	
	Dermatosis por contacto con materiales	
	Inhalación de sustancias tóxicas	
	Quemaduras producidas por soldadura de materiales	
	Vientos fuertes	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
	Derrame de productos	
	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	Hundimientos o roturas en cubiertas de materiales ligeros	
	Proyecciones de partículas	
	Condiciones meteorológicas adversas	
	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	**GRADO DE ADOPCIÓN**
	Redes verticales perimetrales	Permanente
	Redes de seguridad	Permanente
	Andamios perimetrales aleros	Permanente
	Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
	Barandillas rígidas y resistentes	Permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
	Escaleras de tejador o pasarelas	Permanente
	Parapetos rígidos	Permanente
	Acopio adecuado de materiales	Permanente
	Señalizar obstáculos	Permanente
	Plataforma adecuada para gruísta	Permanente
	Ganchos de servicio	Permanente
	Accesos adecuados a las cubiertas	Permanente
	Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas	Ocasional
	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
	Guantes de cuero o goma	Ocasional
	Botas de seguridad	Permanente
	Cinturones y arneses de seguridad	Permanente
	Mástiles para cables fiadores	Permanente

	5 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS	
	RIESGOS	
X	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
X	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios	
X	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Dermatosis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales	
X	Incendios por almacenamiento de productos combustibles	
X	Golpes o cortes con herramientas	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Proyecciones de partículas al cortar materiales	
X	Ruidos, contaminación acústica	
	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	**GRADO DE ADOPCIÓN**
X	Apuntalamientos y apeos	Permanente
X	Pasos o pasarelas	Permanente
X	Redes verticales	Permanente
X	Redes horizontales	Frecuente
X	Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	Permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	Permanente
X	Barandillas rígidas	Permanente
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente

X	Evitar trabajos superpuestos	Permanente
X	Bajantes de escombros adecuadamente sujetas	Permanente
X	Protección de huecos de entrada de material en plantas	Permanente
	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	**EMPLEO**
X	Gafas de seguridad	Frecuente
X	Guantes de cuero o goma	Frecuente
X	Botas de seguridad	Permanente
X	Cinturones y arneses de seguridad	Frecuente
X	Mástiles y cables fiadores	frecuente

	6 ACABADOS	
	RIESGOS	
X	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatosis por contacto con materiales	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras	
X	Contactos eléctricos directos o indirectos	
X	Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
X	Deflagraciones, explosiones e incendios	
	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	**GRADO DE ADOPCIÓN**
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
X	Andamios	Permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
X	Barandillas	Permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
X	Evitar focos de inflamación	Permanente
X	Equipos autónomos de ventilación	Permanente
X	Almacenamiento correcto de los productos	Permanente
X	Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas	Ocasional
	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	**EMPLEO**
X	Gafas de seguridad	Ocasional
X	Guantes de cuero o goma	Frecuente
X	Botas de seguridad	Frecuente
X	Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
X	Mástiles y cables fiadores	Ocasional
X	Mascarilla filtrante	Ocasional
X	Equipos autónomos de respiración	ocasional

	7 INSTALACIONES	
	RIESGOS	
X	Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor	
X	Lesiones y cortes en manos y brazos	
X	Dermatosis por contacto con materiales	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras	
X	Golpes y aplastamientos de pies	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Ambiente pulvígeno	
	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	**GRADO DE ADOPCIÓN**
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
X	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	Frecuente
X	Protección del hueco del ascensor	Permanente
X	Plataforma provisional para ascensoristas	Permanente
X	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	Permanente
	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	**EMPLEO**
X	Gafas de seguridad	Ocasional
X	Guantes de cuero o goma	Frecuente
X	Botas de seguridad	Frecuente
X	Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
X	Mástiles y cables fiadores	Ocasional
X	Mascarilla filtrante	Ocasional

2.3 RIESGOS LABORALES ESPECIALES

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/1997.
También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECÍFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	Señalizar y proteger los desniveles, sobre todo en la cubierta.
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m.) Pórticos protectores de 5m. de altura Calzado de seguridad
Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	No procede
Que impliquen el uso de explosivos	No procede
Que requieran el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	No procede

3 PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

	RIESGOS
X	Caídas al mismo nivel en suelos
X	Caídas de altura por huecos horizontales
X	Caídas por huecos en cerramientos
X	Caídas por resbalones
X	Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria
X	Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos
	Explosión de combustibles mal almacenados
X	Fuego por combustibles, modificación de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos
X	Impacto de elementos de la maquinaria por desprendimientos, deslizamientos o roturas
X	Contactos eléctricos directos e indirectos
X	Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio
X	Vibraciones de origen interno y externo
X	Contaminación por ruido
	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS
X	Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros
	Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles
X	Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas
	Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas
	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)
X	Casco de seguridad
X	Ropa de trabajo
X	Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas
X	Cinturones de segur. y cables de longitud y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas

4 NORMATIVA APLICABLE

4.1 GENERAL

Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 10/11/1995

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. BOE 13/12/2003

LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31/1/2004. Corrección de errores: BOE 10/03/2004

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. BOE: 25/10/1997

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. BOE 24/2/1999

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. BOE 31/1/1997

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 29/5/2006.

Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno. BOE 11/06/2005

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE: 1/5/1998

Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial. BOE: 26/4/1997

Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. BOE 7/02/2003.

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE: 18/7/2003

Resolución de 23 de julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración-Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado. BOE: 1/8/1998

Orden de 9 de marzo de 1971 (Trabajo) por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1), (sigue siendo válido el Título II que comprende los artículos desde el nº13 al nº51, los artículos anulados quedan sustituidos por la Ley 31/1995). BOE 16/03/1971.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. BOE: 25/10/1997

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE: 23/4/1997

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE: 23/04/1997

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE: 23/04/1997

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE: 23/04/1997

Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994).

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE: 24/05/1997

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerigenos durante el trabajo. BOE: 24/05/1997

Ordenanza de Trabajo, industrias, construcción, vidrio y cerámica (O.M. 28/08/70, O.M. 28/07/77, O.M. 04/07/83, en títulos no derogados)

Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE: 16/3/1971. SE DEROGA, con la excepción indicada, los capítulos I a V y VII del titulo II, por Real Decreto 486/1997, de 14 de abril

Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo. BOE 13/10/86. Corrección de errores: BOE 31/10/86

Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. BOE 18/09/87

Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el reglamento de aparatos elevadores para obras. BOE 14/06/81. Modifica parcialmente el art. 65: la orden de 7 de marzo de 1981. BOE 14/03/81

Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE 17/07/2003

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE 11/04/2006

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE 11/3/2006

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE 05/11/2005

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE 21/06/2001

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE 1/5/2001

Reglamentos Técnicos de los elementos auxiliares:

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensiónl. BOE 18/9/2002

Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el reglamento de aparatos elevadores para obras. BOE: 14/6/1977

Resolución de 25 de julio de 1991, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se actualiza la tabla de normas UNE y sus equivalentes ISO y CENELEC incluida en la instrucción técnica complementaria MIE-AEM1 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a ascensores electromecánicos, modificada por orden de 11 de octubre de 1988.

Orden de 23 de septiembre de 1987 por la que se modifica la instrucción técnica complementaria MIE-AEM1 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a ascensores electromecánicos. BOE 6/10/1987

Normativas relativas a la organización de los trabajadores. Artículos 33 al 40 de la Ley de Prevención de riesgos laborales. BOE: 10/11/95

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención. BOE: 31/07/97

4.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE 12/6/1997. Corrección de errores: BOE 18/07/1997

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas. BOE 11/12/1992. Modificado por: Real Decreto 56/1995. BOE 8/2/1995.

Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 2/12/2000

- Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores:

  Resolución de 14 de diciembre de 1974 de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-1 de cascos de seguridad, no metálicos. BOE 30/12/1974

  Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-2 sobre protectores auditivos. BOE 1/9/1975. Corrección de errores: BOE 22/10/1975

  Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-3 sobre pantallas para soldadores. BOE 2/9/1975. Corrección de errores en BOE 24/10/1975

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-4 sobre guantes aislantes de la electricidad.
BOE 3/9/1975. Corrección de errores en BOE 25/10/1975

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba nueva norma técnica reglamentaria MT-5, sobre calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. BOE 12/2/1980. Corrección de errores: BOE 02/04/1980. Modificación BOE 17/10/1983.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-6 sobre banquetas aislantes de maniobras. BOE 5/9/1975. Corrección de erratas: BOE 28/10/1975

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-7 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: normas comunes y adaptadores faciales. BOE 6/9/1975. Corrección de errores: BOE 29/10/1975

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-8 sobre equipos de protección de vías respiratorias: filtros mecánicos. BOE 8/9/1975. Corrección de errores: BOE 30/10/1975

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-9 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes. BOE 9/9/1975. Corrección de errores: BOE 31/10/1975

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-10 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoniaco. BOE 10/9/1975. Corrección de errores: BOE 1/11/1975

4.3 INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE 7/8/1997. Se Modifican: los anexos I y II y la disposición derogatoria única, por Real Decreto 2177/2004. BOE 13/11/2004

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE 13/11/2004

4.4 NORMATIVA DE ÁMBITO LOCAL (ORDENANZAS MUNICIPALES)

Normas de la administración local. Ordenanzas Municipales en cuanto se refiere a la Seguridad, Higiene y Salud en las Obras y que no contradigan lo relativo al RD. 1627/1997.

Normativas derivadas del convenio colectivo provincial. Las que tengan establecidas en el convenio colectivo provincial

5 PLIEGO DE CONDICIONES

5.1 EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN

5.1.1 Características de empleo y conservación de maquinarias:
Se cumplirá lo indicado por el Reglamento de Seguridad en las máquinas, RD. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, y a la instalación y puesta en servicio, inspecciones y revisiones periódicas, y reglas generales de seguridad.
Las máquinas incluidas en el Anexo del Reglamento de máquinas y que se prevé usar en esta obra son las siguientes:

1.- Dosificadoras y mezcladoras de áridos.
2.- Herramientas neumáticas.
3.- Hormigoneras
4.- Dobladoras de hierros.
5.- Enderezadoras de varillas
6.- Lijadoras, pulidoras de mármol y terrazo.

5.1.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas:
Tanto en el empleo como la conservación de los útiles y herramientas, el encargado de la obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.
El encargado de obra establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.
Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencias en su empleo, debiéndose aplicar las normas generales, de carácter practico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

5.1.3 Empleo y conservación de equipos preventivos:
Se considerarán los dos grupos fundamentales:

a) Protecciones personales:

Se tendrá preferente atención a los medios de protección personal.
Toda prenda tendrá fijado un período de vida útil desechándose a su término.
Cuando por cualquier circunstancia, sea de trabajo o mala utilización de una prenda de protección personal o equipo se deteriore, éstas se repondrán independientemente de la duración prevista.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo y/o Consellería y, en caso que no exista la norma de homologación, la calidad exigida será la adecuada a las prestaciones previstas.

b) Protecciones colectivas:

El encargado y el jefe de obra, son los responsables de velar por la correcta utilización de los elementos de protección colectiva, contando con el asesoramiento y colaboración de los Departamentos de Almacén, Maquinaria, y del propio Servicio de Seguridad de la Empresa Constructora.

Se especificarán algunos datos que habrá que cumplir en esta obra, además de lo indicado en las Normas Oficiales:

- Vallas de delimitación y protección en pisos:
  Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidos a base de tubos metálicos y con patas que mantengan su estabilidad.

- Rampas de acceso a la zona excavada:
  La rampa de acceso se hará con caída lateral junto al muro de pantalla. Los camiones circularán lo mas cerca posible de éste.

- Barandillas:
  Las barandillas rodearán el perímetro de cada planta desencofrada, debiendo estar condenado el acceso a las otras plantas por el interior de las escaleras.

- Redes perimetrales:
  La protección del riesgo de caída a distinto nivel se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca, colocadas de 4,50 a 5,00 m., excepto en casos especiales que por el replanteo así lo requieran. El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de nylon con una modulación apropiada. La cuerda de seguridad será de poliamida y los módulos de la red estarán atados entre sí por una cuerda de poliamida. Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.

- Redes verticales:
  Se emplearán en trabajos de fachadas relacionados con balcones y galerías. Se sujetarán a un armazón apuntalado del forjado, con embolsado en la planta inmediata inferior a aquella donde se trabaja.

- Mallazos:
  Los huecos verticales inferiores se protegerán con mallazo previsto en el forjado de pisos y se cortarán una vez se necesite el hueco. Resistencia según dimensión del hueco.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad:
  Los cables y sujeciones previstos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Marquesina de protección para la entrada y salida del personal:
  Consistirá en armazón, techumbre de tablón y se colocará en los espacios designados para la entrada del edificio. Para mayor garantía preventiva se vallará la planta baja a excepción de los módulos designados.

- Plataformas voladas en pisos:
  Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas, dotadas de barandillas y rodapié en todo su perímetro exterior y no se situarán en la misma vertical en ninguna de las plantas.

- Extintores:
  Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente.

- Plataforma de entrada-salida de materiales:
  Fabricada toda ella de acero, estará dimensionada tanto en cuanto a soporte de cargas con dimensiones previstas. Dispondrá de barandillas laterales y estará apuntalada por 3 puntales en cada lado con tablón de reparto. Cálculo estructural según acciones a soportar.

5.2 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en material de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

5.3 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

5.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio Básico de seguridad y salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

5.5 OBLIGACIONES DE CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:
    - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
    - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
    - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
    - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
    - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
    - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
    - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
    - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
    - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
    - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

5.6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

    - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
    - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
    - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
    - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
    - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
    - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

5.7 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de seguridad y salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

5.8 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

5.9 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

5.10 ÓRGANOS O COMITÉS DE SEGURIDAD E HIGIENE. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Según la Ley de riesgos laborales (Art. 33 al 40), se procederá a:
Designación de Delegados de Provincia de Prevención, por y entre los representantes del personal, con arreglo a:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención

Comité de Seguridad y Salud:
Es el órgano paritario (empresarios-trabajadores) para consulta regular. Se constituirá en las empresas o centros de trabajo con 50 o más trabajadores:

- Se reunirá trimestralmente.
- Participarán con voz, pero sin voto los delegados sindicales y los responsables técnicos de la Prevención de la Empresa.
- Podrán participar trabajadores o técnicos internos o externos con especial cualificación.

5.11 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

6 PRESUPUESTO

El coste previsto de la partida de Seguridad y Salud se expresa en el capítulo 4. Presupuesto del presente proyecto, y es el siguiente:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo 16 SEGURIDAD Y SALUD 2.969,00 EUROS

En Vigo, a 8 de Mayo de 2020, firmado el arquitecto,

Ramón Varela Barreras

Arquitecto COAG 4.557

M
E
M
O
R
I
A

5.4

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente apartado es establecer los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los contratistas de obras para que puedan ser adjudicatarios de los trabajos asociados al presente PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y MEJORA DE LAS DEPENDENCIAS DEL CONTROL FRONTERIZO DEL PUERTO DE VIGO - FASE II - PLANTA SEGUNDA, EN EL EDIFICIO DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA DE VIGO, RUA CANOVAS DEL CASTILLO Nº 5.

2. DATOS DE PARTIDA

Como datos de partida se utilizan el presupuesto del proyecto, así como el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

3. PRESUPUESTO DEL PROYECTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN

El Presupuesto de Ejecución Material (sin IVA) asciende a la cantidad 214.273,40 € (DOSCIENTOS CATORCE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS). El plazo de ejecución de la obra será de CUATRO (4) MESES.

4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El resumen por capítulos del presupuesto base de licitación (sin IVA), dividiendo proporcionalmente el beneficio industrial, los gastos generales entre los diferentes capítulos, es el siguiente:

Capítulo 1 ACTUACIONES PREVIAS	5.374,23
Capítulo 2 TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES	13.197,34
Capítulo 3 ALBAÑILERÍA	6.284,28
Capítulo 4 CARTÓN YESO	35.096,77_59.952,62
Capítulo 5 REVESTIMIENTOS	43.099,03
Capítulo 6 CARPINTERÍA INTERIOR	16.870,62
Capítulo 7 CARPINTERÍA EXTERIOR	17.177,47
Capítulo 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	29.527,07 _ 166.626,81
Capítulo 9 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN / RENOVACIÓN AIRE	18.498,91
Capítulo 10 INSTALACIÓN DE FONTANERIA	6.657,09
Capítulo 11 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	3.931,71
Capítulo 12 APARATOS SANITARIOS	18.229,88
Capítulo 13 INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS	2.068,17_216.012,57
Capítulo 14 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	16.267,93
Capítulo 15 VARIOS	15.757,67
Capítulo 16 SEGURIDAD Y SALUD	3.533,11
Capítulo 17 GESTIÓN DE RESIDUOS	3.057,11
Capítulo 18 CONTROL DE CALIDAD	357,00
TOTAL PEM + BEN IND + GASTOS GENERALES.....	254.985,34 EUROS

Por lo tanto, De acuerdo con el Artículo 77 de Ley 9/2017, de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, así como los artículos 25 al 36 del R.D. 1098/2001 de 12 de Octubre y el R.D.773/2015 de 28 de Agosto, los contratistas que concurran a esta obra deben de estar oficialmente clasificados como:

C-4-1

J-5-1

En Vigo, a 8 de Mayo de 2O2O,

firmado el arquitecto,

Ramón Varela Barreras

Arquitecto COAG 4.557