

MEMORIA

PROYECTO: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE EDIFICIO DE DOS PLANTAS
MÁS BAJO CUBIERTA CON USO RESTAURANTE

PROMOTOR: ADRIÁN LÓPEZ-CANCELOS TURÍA

SITUACIÓN: MAZONOVO, TARAMUNDI

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. AGENTES

PROMOTOR:

Nombre: TAINDE S.L.
Dirección: Ronda Fontiñas 115, 7ºC
Teléfono: 670685336

PROYECTISTA:

Nombre: Adrián López-Cancelos Turía
Titulación: Grado en Arquitectura Técnica
N.I.F: 33552651 K
Dirección: Ronda Fontiñas 115, 7ºC
Teléfono: 670685336
E-mail: adrian.lopez-cancelos@udc.es

AUTOR ESTUDIO SEGURIDAD:

Adrián López-Cancelos Turía

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE PROYECTO:

No necesario debido a que sólo interviene un técnico.

DIRECTOR DE OBRA:

Adrián López-Cancelos Turía

DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE OBRA:

Se presentará oficio de dirección antes del comienzo de las obras.

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA:

Se designará, antes del comienzo de las obras, un coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, siempre que se den las condiciones indicadas en el artículo 3 del R.D. 1627/97:

Quando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos, o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Si se dan las condiciones, se presentará acta de nombramiento.

1.2. INFORMACIÓN PREVIA

ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA:

El objeto del encargo es la redacción del proyecto básico y de ejecución de rehabilitación de un edificio de dos plantas más bajo cubierta para uso de restaurante.

PARCELACIÓN PREVIA: Existe

OBRA DE REFORMA: Sí. Se desconoce el arquitecto de la obra inicial.

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

Lugar: Mazonovo
Parroquia: Taramundi
Ayuntamiento: Taramundi
C.P.: 33775
Provincia: Asturias
Ref. Catastral: 33071ª026000700000WT
 Polígono 26 – Parcela 70

Datos del Bien Inmueble:

Referencia catastral	33071A026000700000WT
Localización	Polígono 26 Parcela 70 HUERTO, TARAMUNDI (ASTURIAS)
Clase Rústico	
Superficie (*)	179 m ²
Coefficiente de participación	100,000000 %
Uso	Residencial
Año construcción local principal	1910

Datos de la Finca en la que se integra el Bien Inmueble:

Localización	LG MAZONOVO 6(A) Polígono 26 Parcela 70 C03800700P350A- HUERTO, TARAMUNDI (ASTURIAS)
Superficie construida	179 m ²
Superficie suelo	471 m ²
Tipo Finca	Parcela construida sin división horizontal

Elementos Construidos del Bien Inmueble:

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie catastral (m ²)
OCIO HOSTEL	1	00	01	75
VIVIENDA	1	01	01	75
ALMACEN	1	02	01	29

Cultivos:

Subparcelas	Clase de Cultivo	Intensidad Productiva	Superficie (ha)
a	C- Labor o Labradío seco	03	0,0396

(*) Definición de superficie
 ¿Cómo se pueden obtener datos protegidos (titularidad y valor catastral) de los inmuebles y certificados telemáticos de los mismos?

ENTORNO FÍSICO:

Superficie finca: 180,36 m²
Topografía: Pendiente descendente hacia noroeste
Forma: Irregular
Orientación: Este-Oeste
Lindes: Norte: camino
 Sur: terreno colindante
 Este: terreno colindante
 Oeste: carretera

SERVIDUMBRES APARENTES:

No existen servidumbres aparentes.

ANTECEDENTES:

La empresa TAINDE S.L. posee en el lugar de Mazonovo, municipio de Taramundi – Asturias – un museo dedicado a los molinos, en el que se incluye una central hidroeléctrica que abastece de energía a todo el conjunto, vendiendo los sobrantes de esta energía a la empresa suministradora EON.

En uno de los edificios, concretamente el que ahora alberga la entrada al museo, está la propia entrada, una sala de audiovisuales y un pequeño bar, todo ello en la planta baja, la planta alta consta de una terraza y la distribución de una vivienda antigua que fue el uso inicial de esta edificación, tanto esta planta como el bajo cubierta se encuentran sin actividad.

La empresa pretende desligar este edificio del resto del museo, convirtiéndolo en un bar y restaurante, aprovechándolo todo en su conjunto para este uso.

Aparte de la central hidroeléctrica que posee el museo, esta empresa, aguas abajo posee otra pequeña central eléctrica con lo que reúne una potencia instalada de 85 Kw, con lo que puede aprovecharla para autoconsumo vendiendo los excedentes, y comprando la energía que necesita en horas con mayor demanda energética.

Por todo ello, el promotor indica que quiere toda la maquinaria eléctrica, cocina, agua caliente y calefacción.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DEFINICIÓN, FINALIDAD DEL TRABAJO Y USOS:

La documentación del presente Proyecto Básico y de Ejecución, tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término, la rehabilitación de un edificio de dos plantas más bajo cubierta, según las reglas de la buena construcción y la reglamentación aplicable.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO EXISTENTE:

El edificio sobre el que se va a llevar a cabo la actuación es de forma irregular, tiene su eje longitudinal en sentido este-oeste, y consta de dos plantas más bajo cubierta. Se accede al interior del edificio por las fachadas norte, este y oeste. En la planta baja un muro de mampostería separa dos espacios continuos y en la planta alta consta de una terraza. El edificio se encuentra en buen estado. La estructura vertical está formada por muros de carga de mampostería. La cubierta está formada por losas de pizarra del país clavadas sobre un entablado de madera de castaño clavadas a su vez sobre correas de madera clavadas en los pares de las tijeras de madera. El forjado de planta baja es de baldosas de piedra sobre el terreno mismo y el forjado de las plantas alta y bajo cubierta es un entablado de madera sobre pontones apoyados en vigas de madera, el forjado de la cubierta plana es de hormigón armado. La carpintería exterior es de madera de castaño.

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA:



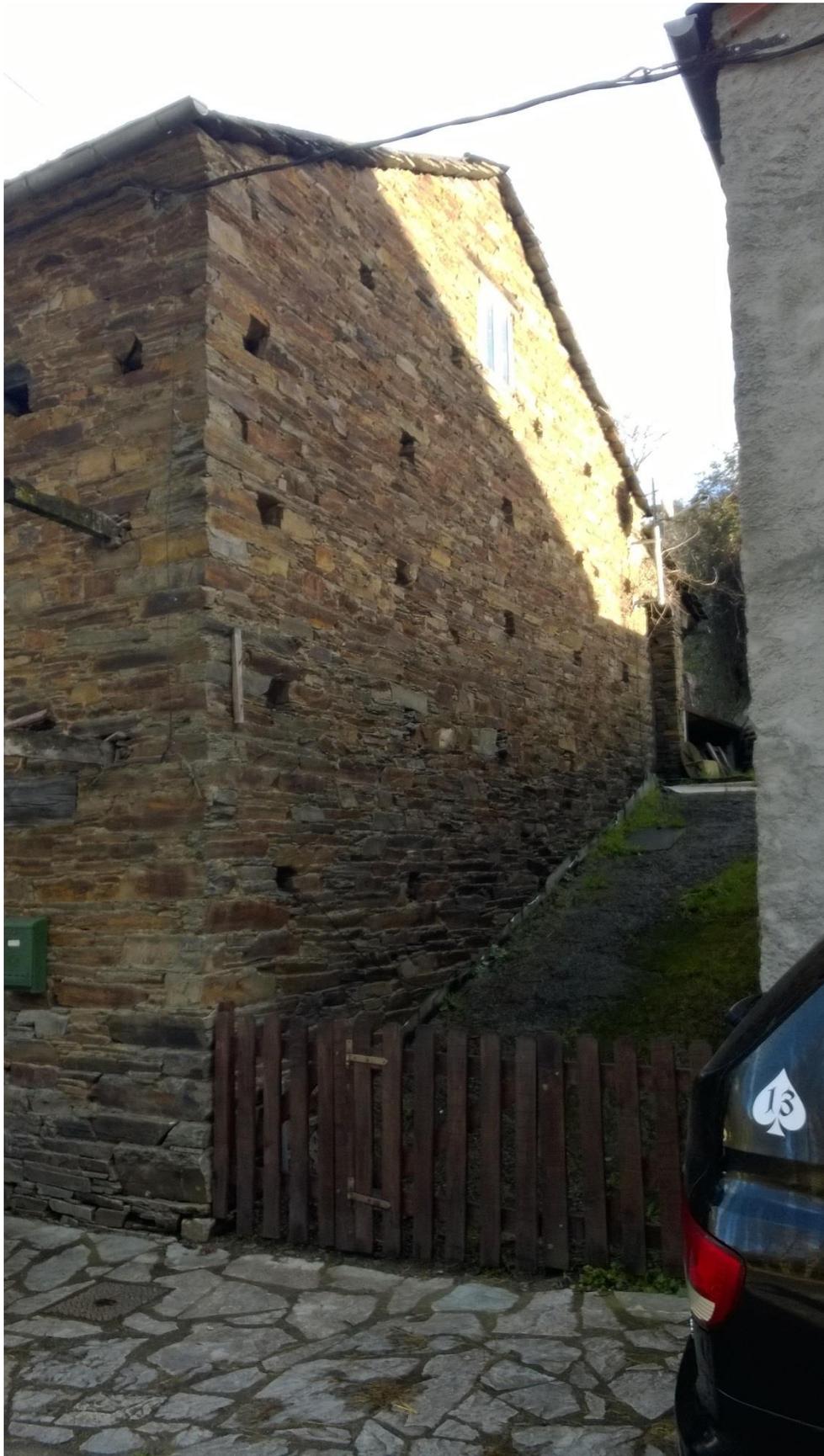
Fachada
Este



Fachadas
Norte y
Este



Fachadas
Norte y
Oeste



Fachada Sur



Fachada Oeste

PROGRAMA DE NECESIDADES:

En la solicitud formulada por el promotor se plantea la necesidad de rehabilitar el edificio.

El programa funcional demandado consiste en:

- PLANTA BAJA:
Una cocina, una barra de cafetería, baños públicos separados por sexos, almacén y zona de mesas.
- PLANTA ALTA:
Un comedor en el interior del edificio y en el exterior una terraza de cafetería.

DESCRIPCIÓN DE DAÑOS:

El edificio no presenta daños al haber sido rehabilitado hace 10 años.

USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO:

Uso hostelería.

RELACIÓN CON EL ENTORNO:

Edificio aislado.

DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO:

Forma	Irregular
Superficie	180,36
Ancho	9,70
Largo	20,80
Altura	7,70
Volumen	1096.44
Accesos	Accesos desde el exterior y terraza
Evacuación	A espacio exterior seguro

CUADRO DE SUPERFICIES:

PLANTA	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)
PLANTA BAJA		
Barra	8,05	
Cocina	18,72	
Vestíbulo aseos	5,00	
Bar	66,36	
Almacén 1	6,44	
Almacén 2	1,58	
Escaleras	3,07	
Aseo hombres	5,14	
Aseo mujeres	5,10	
Total	119,46	158,49
PLANTA ALTA		
Comedor	58,97	
Terraza	64,07	
Escaleras	4,92	
Distribuidor	4,30	
Total	132,26	158,49
TOTAL	274,36	316,98

VOLUMEN EDIFICADO:

	VOLUMEN (m ³)
SOBRE RASANTE	1096.44

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO:**1. SISTEMA ESTRUCTURAL****1.1. CIMENTACIÓN**

Sistema	Muros de carga apoyados en roca
Parámetros	No se interviene

1.2. ESTRUCTURA SOPORTE O DE BAJADA DE CARGAS

Sistema	Muros de carga de mampostería
Parámetros básicos tenidos en cuenta	Se mantienen todos los muros y se taparán los huecos exteriores existentes debido a la construcción de los mismos.

1.3. ESTRUCTURA HORIZONTAL

Sistema	Forjado de vigas y viguetas de madera
Parámetros básicos tenidos en cuenta	En relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que puedan afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.

Sistema	Forjado de hormigón armado
Parámetros básicos tenidos en cuenta	En relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que puedan afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.

1.4. CUBIERTA

Sistema	Vigas y correas de madera sobre la que se apoya el soporte de los elementos de cubrición
Parámetros básicos tenidos en cuenta	En relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que puedan afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.

1.5. RAMPA DE ESCALERA

Sistema	Estructura de hormigón armado.
---------	--------------------------------

Parámetros básicos tenidos en cuenta	Resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.
--------------------------------------	---

2. SISTEMA ENVOLVENTE

2.1. CUBIERTA

Sistema	Pizarra del país de formato rectangular, entablado de madera clavado sobre estructura de madera.
Estimación peso propio	Lo establecido en DB-SE-AE
Parámetros básicos tenidos en cuenta	La zona climática, el grado de impermeabilidad y recogida de aguas pluviales, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-2 de Propagación exterior y DB-HR de Protección frente al ruido.

2.2. FACHADAS

Sistema	Muro de mampostería rejuntado con mortero de cal.
Parámetros básicos tenidos en cuenta	La zona climática, el grado de impermeabilidad, la transmitancia térmica, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos, elementos de protección y elementos salientes y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-2 de Propagación exterior, DB-SUA-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y DB-HR de Protección frente al ruido.

2.3. MUROS BAJO RASANTE

No es el caso

2.4. SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Sistema	Los suelos en contacto con el terreno se resuelven mediante pavimento de losas de piedra sobre solera de hormigón sobre roca.
Parámetros básicos tenidos en cuenta	La zona climática, la transmitancia térmica, el grado de impermeabilidad y drenaje del agua del terreno, determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad y DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-HR de Protección frente al ruido.

2.5. CARPINTERÍA EXTERIOR

Material	Marco y hojas de madera
Clasificación	Sin ninguna clasificación
Color	Natural
Persiana	Contras de madera
Acristalamiento	Único
Parámetros básicos tenidos en cuenta	La zona climática, la transmitancia térmica, el grado de permeabilidad, las condiciones de accesibilidad por fachada, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos y elementos de protección y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-5 Intervención de bomberos, DB-SUA-1

	Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y el DB-HR de protección frente al ruido.
--	--

3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

3.1. ELEMENTOS SEPARADORES DE SECTORES-USOS

No contempla

3.2. PARTICIONES INTERIORES

Composición	Tabique de LHS
Parámetros básicos tenidos en cuenta	La zona climática, la transmitancia térmica y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-SI-1 de Propagación interior y DB-HR de Protección frente al ruido.

Composición	Partición de vidrio
Parámetros básicos tenidos en cuenta	La zona climática, la transmitancia térmica y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-SI-1 de Propagación interior y DB-HR de Protección frente al ruido.

3.3. CARPINTERÍA INTERIOR

Material	Madera de castaño de fabricación estándar, con puertas de paso lisas, guarniciones y marcos de la misma madera, sobre premarcos de castaño
Parámetros básicos tenidos en cuenta	Condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad, en lo referente a impacto con elementos frágiles, atrapamiento, aprisionamiento y características funcionales determinados en los documentos básicos DB-SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento, DB-SUA-3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos y DB-SUA-9 Accesibilidad.

4. SISTEMA DE ACABADOS

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.

4.1. PAVIMENTOS

Material	Enablado de madera clavada sobre pontones de madera. Hormigón pulido
Rodapiés	Mismo material que el pavimento 7cm

Material	Baldosas cerámicas de 30x30 cm
Rodapiés	Madera de castaño de 7cm

4.2. REVESTIMIENTOS

Acabados zonas secas	Pintura plástica color lisa
Acabados zonas húmedas	Piezas cerámicas

4.3. TECHOS

Composición	Vigas y pontones de madera del forjado superior
-------------	---

Composición	Techo técnico de escayola
-------------	---------------------------

5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para mejorar la solución existente de cubierta han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.

El proyecto cumple lo establecido en el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Con respecto a las condiciones de salubridad interior se deberá cumplir con lo regulado en el RITE.

6. SISTEMA DE SERVICIOS

Para el correcto funcionamiento del edificio es necesario un conjunto de servicios externos al mismo.

Acceso rodado	Existe
Pavimento vía	Asfaltado
Abastecimiento de agua	Red pública
Evacuación de agua	Red general municipal
Gas canalizado	No
Suministro eléctrico	Sí, la empresa propietaria posee una central eléctrica para autoconsumo.
Telefonía	Sí
Telecomunicaciones	Sí
Recogida de basuras	Sí, el pueblo dispone de contenedores de residuos con sistema de recogida.

La edificación proyectada contará con las instalaciones de: Protección contra incendios, electricidad, alumbrado, fontanería, ventilación, evacuación de residuos líquidos y sólidos y telecomunicaciones.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de las instalaciones son los criterios de seguridad, funcionalidad, ahorro energético y coherencia constructiva, determinados en los documentos básicos DB-SI-4 Instalaciones de protección contra incendios, DB-SUA-4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, DB-SUA-8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo, DB-HS Salubridad y DB-HE Ahorro de energía.

RESUMEN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

RD. 314/2006. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

CAPÍTULO 1. Disposiciones generales

Artículo 2. Ámbito de aplicación

El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

Igualmente se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes.

Es de aplicación:

-DB-SE: Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado de Exigencias básicas de Seguridad estructural del Proyecto de Ejecución.

DB-SE: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-SE-AE: Es de aplicación en el presente proyecto.

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

DB-SE-A: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no se diseña en acero.

DE-SE-F: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no se diseña en fábrica.

DB-SE-M: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se diseña en madera.

-DB-SI: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en el CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado de Exigencias básicas de Seguridad en caso de incendio del Proyecto Básico.

-DB-SUA: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en el CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de utilización y accesibilidad del Proyecto de Ejecución.

-DB-HS: Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Salubridad del Proyecto de Ejecución.

DB-HS1: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-HS2: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de la rehabilitación de un restaurante.

DB-HS3: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no se trata de una vivienda o interior de vivienda.

DB-HS4: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-HS5: Es de aplicación en el presente proyecto.

-DB-HE: Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado de Exigencias básicas de Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución.

DB-HE0: No es de aplicación en el presente proyecto.

DB-HE1: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un cambio de uso.

DB-HE2: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-HE3: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un cambio de uso.

DB-HE4: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un cambio de uso y existe una demanda de ACS mayor a 50 l/d.

DB-HE5: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de la rehabilitación de un edificio de uso comercial.

-RD. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS.

No es de aplicación en el presente proyecto

-DB-HR: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de una rehabilitación no integral de un edificio existente.

OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

-Normas subsidiarias del ayuntamiento de Taramundi.

-Reglamento de actividades molestas, nocivas insalubres y peligrosas.

-Real Decreto 1027/2007. RITE. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

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

-Real Decreto 1627/97 de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

-REBT. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

-Decreto 32/2003 de ordenación de la actividad de restauración.

-Ley 17/1997 de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.

-Ley del Principado de Asturias 7/2001 de Turismo.

-Real Decreto Ley 1/98 de Telecomunicaciones en Instalaciones Comunes.

-NCSR-02. Norma Sismorresistente.

1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

PRESTACIONES DEL EDIFICIO POR REQUISITOS BÁSICOS Y EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE.

1. SEGURIDAD

1.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-M de Madera y NCSE de construcción sismorresistente; para 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, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

No se han acordado entre el promotor y el proyectista prestaciones que superen las establecidas en el CTE.

Justificación en el apartado 3 de la memoria del proyecto de ejecución.

1.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando 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.

No se han acordado entre el promotor y el proyectista prestaciones que superen las establecidas en el CTE.

Justificación en el apartado 3 de la memoria del proyecto de ejecución.

1.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA en lo referente a la configuración de los espacios, y a los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios, así como facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

No se han acordado entre el promotor y el proyectista prestaciones que superen las establecidas en el CTE.

Justificación en el apartado 3 de la memoria del proyecto de ejecución.

2. HABITABILIDAD

2.1. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HR de tal forma que el ruido percibido o emitido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Todos los elementos constructivos cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

No se han acordado entre el promotor y el proyectista prestaciones que superen las establecidas en el CTE.

Justificación en el apartado 3 de la memoria del proyecto de ejecución.

2.2. AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio y con el RD. 47/2007 de Certificación Energética de los edificios.

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno. Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación, superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

En la ficha justificativa se indican los niveles de exigencia para la zona climática del edificio.

La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de los 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.

No se han acordado entre el promotor y el proyectista prestaciones que superen las establecidas en el CTE.

Justificación en el apartado 3 de la memoria del proyecto de ejecución.

3. FUNCIONALIDAD

3.1. UTILIZACIÓN

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-SUA 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.

No se han acordado entre el promotor y el proyectista prestaciones que superen las establecidas en el CTE.

Justificación en el apartado 3 de la memoria del proyecto de ejecución.

3.2. ACCESIBILIDAD

El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SUA de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios.

Se realizará una mejora del camino longitudinal para mejorar el acceso exterior a la terraza del edificio.

Justificación en el apartado 3 de la memoria del proyecto de ejecución.

3.3. ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, AUDIOVISUALES Y DE INFORMACIÓN

El edificio se ha proyectado de tal manera que se garantice el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose el proyecto a lo establecido en el RD Ley 1/1998 sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, en el RD 346/2011 por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y en la ORDEN CTE/1296/2003 que lo desarrolla.

No se han acordado entre el promotor y el proyectista prestaciones que superen las establecidas en los RD mencionados.

LIMITACIONES DE USO

El edificio es de uso comercial. El presente proyecta modifica su uso actual. El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto 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.

A Coruña, Enero 2015
Adrián López-Cancelos Turía

MEMORIA CONSTRUCTIVA

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

No se interviene en la cimentación del edificio. Teniendo en cuenta las características de la zona y el estado de la estructura, no se considera preciso alterar en ninguna medida la cimentación del edificio. No es necesaria la realización de estudio geotécnico.

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.

2.2.1 CIMENTACIÓN

Sistema	Muros de carga apoyados en suelo firme.
Parámetros	Teniendo en cuenta las características de la zona, el estado de los muros de carga y la baja variación de los esfuerzos que supone las obras, no se considera preciso alterar en ninguna medida la cimentación del edificio.

2.2.2 ESTRUCTURA PORTANTE O DE BAJADA DE CARGAS

Sistema	El sistema estructural se compone de muros de carga de mampostería. Los muros de carga forman el perímetro del edificio y existen también muros de carga situados en el interior del edificio. Se mantienen todos los muros.
Parámetros	Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo y DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.

2.2.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL

Sistema	Forjado de vigas y pontones de madera de castaño. Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón armado. Se mantienen los dos forjados al estar ambos en buenas condiciones.
Parámetros	Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura y la norma EHE de Hormigón Estructural.

2.2.4 CUBIERTA

Sistema	Pares y correas de madera sobre los que se apoya el soporte de los elementos de cubrición.
Parámetros	Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo y DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.

2.2.5 RAMPA DE ESCALERA

Sistema	Estructura y peldaños de hormigón armado
Parámetros	Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura y la norma EHE de Hormigón Estructural.

2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

2.3.1 CUBIERTA

Sistema	Desde el exterior al interior: <ul style="list-style-type: none"> • Pizarra del país de formato rectangular • Lamina impermeable transpirable • Tablero aglomerado hidrófugo al exterior • Aislamiento térmico de espuma de poliestireno extruido XPS de 80mm • Entablado de madera machihembrada • Soporte estructural
Estimación peso propio	DB-SE-AE
Parámetros básicos tenidos en cuenta para la elección del sistema	Zona climática, el grado de impermeabilidad y recogida de aguas pluviales, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-SI-2 de Propagación exterior y el DB-HR de protección acústica.

2.3.2 FACHADAS

Sistema	Muro de mampostería rejuntado o revestido con mortero de cal hidrófuga. Trasdosado interior de mortero de cal pintado.
Parámetros básicos tenidos en cuenta para la elección del sistema	Zona climática, el grado de impermeabilidad, la transmitancia térmica, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos, elementos de protección y elementos salientes y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-2 de Propagación exterior, DB-SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SU-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y el DB-HR de protección acústica.

2.3.3 MUROS BAJO RASANTE

Sistema	Muro de mampostería rejuntado o revestido con mortero de cal hidrófuga.
Parámetros básicos tenidos en cuenta para la elección del sistema	Zona climática, el grado de impermeabilidad, la transmitancia térmica, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos, elementos de protección y elementos salientes y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-2 de Propagación exterior, DB-SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SU-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y el DB-HR de protección acústica.

2.3.4 SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Sistema	Solera con encofrado de roca madre: <ul style="list-style-type: none"> • Roca madre • Mortero de nivelación • Lámina impermeable • Capa de mortero de 5cm para recibir el solado • Solado de baldosas de pizarra de forma irregular rejuntadas con mortero de cemento
Parámetros básicos tenidos en cuenta para la elección del sistema	Zona climática, el grado de impermeabilidad, la transmitancia térmica y drenaje del agua del terreno, determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad y DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y el DB-HR de protección acústica.

2.3.5 CARPINTERÍA EXTERIOR

Sistema	Marco de doble hoja de madera, homologadas y con clasificación A3/E3/V3 según despieces y aperturas indicados en el correspondiente plano de memoria de la misma
Vidrio	Doble, de baja emisividad, con espesores 4/12/4+4 mínimo
Persiana	Contras de madera
Color	Natural
Barandillas	Hierro forjado

Parámetros básicos tenidos en cuenta para la elección del sistema	Zona climática, la transmitancia térmica, el grado de permeabilidad, las condiciones de accesibilidad por fachada, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos y elementos de protección y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-5 Intervención de bomberos, DB-SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SU-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y el DB-HR de protección acústica.
---	--

2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.4.1 ELEMENTOS SEPARADORES DE SECTORES DE USOS

Sistema	No es el caso
Parámetros	-

2.4.2 PARTICIONES Y TRASDOSADOS

Composición	Tabiques de LHS Tabique de vidrio laminado sobre tabique de LHS
Parámetros	Transmitancia térmica, las condiciones de aislamiento acústico y el grado de impermeabilidad determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-HR de protección acústica y el DB-HS-1 de Protección frente a la humedad

2.4.3 CARPINTERÍA INTERIOR

Material	Madera de castaño
Premarco	Castaño
Sobremarco	Madera maciza de la misma calidad de 7cm
Guarniciones	Madera maciza de la misma calidad de 7cm
Acabado	2 capas de barniz tapaporos mate
Capialzado (en su caso)	Aglomerado sobre bastidor de madera rechapado roble, registrable.
Herrajes	Incluidos. Aceptación previa por la Dirección Facultativa.
Parámetros	Condiciones de seguridad de utilización en lo referente a impacto con elementos frágiles, atrapamiento y 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

2.5 SISTEMA DE ACABADOS

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.

2.5.1 PAVIMENTOS

Madera	Entablado sobre pontones
Piedra	Solado de baldosas de piedra de pizarra de forma irregular
Cerámico	Antideslizante cerámico
Rodapiés	Madera de castaño de altura 7cm

CUMPLIMIENTO CTE

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB-SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)**1. CUMPLIMIENTO DE LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

En este proyecto se considera lo establecido en los siguientes documentos para asegurar que el edificio tiene unas prestaciones estructurales adecuadas frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, muros, forjados u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, el equilibrio, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

DB-SE-AE. Seguridad estructural. Acciones en la edificación

NCSE-02. Norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación.

DB-SE-M. Seguridad estructural. Madera.

DB-SE-F. Seguridad estructural. Fábrica.

Las cargas en la cubierta son las mismas tanto en el estado actual como en el reformado, así como las cargas por viento. Lo único que varía es la sobrecarga de uso y el peso propio de tabiques.

ESTADO ACTUAL

CARGAS SUPERFICIALES (kN/m ²)	
Peso propio de forjados	0.277
Solado, revestimiento, cubrición	0
Sobrecarga de uso	3
CARGAS LINEALES (kN/m)	
Particiones interiores	0.96

ESTADO REFORMADO

CARGAS SUPERFICIALES (kN/m ²)	
Peso propio de forjados	0.277
Solado, revestimiento, cubrición	0
Sobrecarga de uso	3
CARGAS LINEALES (kN/m)	
Particiones interiores	0

Como se puede apreciar en las tablas anteriores, las cargas en el estado actual son superiores que en el estado reformado, por lo tanto no es necesario calcular si las vigas del forjado resisten puesto que si se reducen las cargas van a aguantar aún mejor.

A Coruña, Enero 2015
Adrián López-Cancelos Turía

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

INTRODUCCIÓN.

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) “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. 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. 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.”

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. “La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico Seguridad en caso de incendio.”

Las exigencias básicas son las siguientes:

- Exigencia básica SI 1 Propagación interior.
- Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.
- Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.
- Exigencia básica SI 4 Detección, control y extinción del incendio.
- Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.
- Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

SI 1 JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI 1- PROPAGACIÓN INTERIOR.

1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.

No es necesaria la compartimentación en sectores de incendio.

2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.

-Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la sección SI 1 del DB-SI. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

-Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de la compartimentación, establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

No hay locales o zonas de riesgo especial.

3 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

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) y en las que no existan elementos cuya clase de reacción al fuego sea B-s3, d2, BL-s3,d2 o mejor, 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, excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i<->o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

4 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos		
Situación del elemento Revestimientos (1)	De techos y paredes (2) (3)	De suelos (2)
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de viviendas), o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	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) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

SI 2 JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI 2- PROPAGACIÓN EXTERIOR

1 MEDIANERÍAS Y FACHADAS

La vivienda objeto del presente proyecto es un edificio aislado. No será necesario justificar el apartado 1.1 de la sección SI 2 de DB-SI. (medianerías o muros colindantes).

2 CUBIERTAS

En el proyecto no existe riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta ya sea por edificios colindantes o por el mismo edificio.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5m de distancia de la proyección vertical de zonas de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI₆₀, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecen a la clase de reacción al fuego B_{ROOF} (t1).

SI 3 JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI 3- EVACUACIÓN DE OCUPANTES

2 CÁLCULO OCUPACIÓN

Se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Según la tabla 2.1 Densidades de ocupación para un uso previsto de Pública Concurrencia con actividad de zona de público de pie en bares se estima una ocupación de 1,5 m²/persona, teniendo una superficie destinada a público de 66,43 m² la ocupación máxima será de 44 personas. Para las zonas de servicio de bares y restaurantes se estima una ocupación de 10 m²/persona, por lo tanto en la cocina la ocupación máxima será de 2 personas al ser una superficie de 18,73 m². Para el restaurante se estima una ocupación de 1,5 m²/persona, por lo tanto la ocupación máxima será de 39 personas al ser una superficie de 58,73 m².

3 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

En nuestro caso disponemos en las dos plantas de dos salidas de planta cada una.

8 CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos pues no existe ningún caso en el que sea necesario.

9 EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

El uso seleccionado para el proyecto es Comercial con altura de evacuación <10m

Todas las plantas de salida del edificio disponen de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

SI 4 JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI 4- DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

1 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

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

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en las tablas siguientes:

Dotaciones en General		
Altura de evacuación ascendente: 0,0 m.		
Altura de evacuación descendente: 0,0 m.		
Superficie: 340,21 m ²		
Dotación extintor portátil	Condiciones	Uno de eficacia 21A -113B: -A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. -En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.

	Notas	Se instalarán los extintores necesarios en el interior del local para que el recorrido real hasta alguno de ellos no sea mayor que 15 m. Se colocará otro extintor en la cocina y en los baños.
--	-------	---

2 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

- a) 210x210 mm. Cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420x420 mm. Cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594x594 mm. Cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

SI 5 JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI 5- INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1 CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

No es necesario cumplir condiciones de aproximación y entorno pues la altura de evacuación descendente es menor de 9 m.

No es necesario disponer de espacio de maniobra con las condiciones establecidas en el DB-SI (Sección SI 5) pues la altura de evacuación descendente es menor de 9 m.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos de servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI Sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m. de largo.

2 ACCESIBILIDAD POR FACHADA

La fachada cumple con las condiciones establecidas en el DB-SI Sección 5:

- a) No existen alféizares de altura mayor a 1,20 m.
- b) La dimensión de los huecos son mayores a 0,80 m. y 1,20 m. horizontal y vertical respectivamente.
- c) No existen elementos en la fachada que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos.

SI 6 JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI 6- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1 GENERALIDADES

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI:

1. La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de

incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

2 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB SI:

1. Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

2. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

3. En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3 ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

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

La resistencia al fuego considerada según la tabla 3.1 es la siguiente:

RESISTENCIA AL FUEGO SUFICIENTE DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES
USO PREVISTO: Comercial
SITUACIÓN: Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leftarrow 15\text{m}$ y sus resistencia al fuego es de R90

4 ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar

daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Al mismo tiempo las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990, según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

5 DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO

1. Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.
2. Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB - SE.
3. Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB - SE, apartado 4.2.2.
4. Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.
5. Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como: $E_{fi, d} = \eta_{fi} E_d$ siendo:
 E_d : efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal)
 η_{fi} : factor de reducción, donde el factor η_{fi} se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \psi_{1,1} Q_{K,1}}{\gamma_G G_K + \gamma_{Q,1} Q_{K,1}}$$

Donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

6. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO

1. La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:
 - a) Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material, dadas en los anexos C a F, para las distintas resistencias al fuego.
 - b) Obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anexos.
 - c) Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
2. En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.
3. Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.
4. Si el anexo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad: $\tilde{\alpha}_{M,fi} = 1$
5. En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado λ_{fi} , definido como:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$$

siendo:

$R_{fi,d,0}$ resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial $t=0$, a temperatura normal.

A Coruña, Enero 2015
Adrián López-Cancelos Turía

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas de SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

SECCIÓN SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

1 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

1 Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

2 Los suelos se clasifican en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con:

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

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

3 La siguiente tabla nos indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización:

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

La terraza externa en la planta alta del edificio deberá tener una clase 3 o superior debido a que es una zona exterior.

2 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12mm y el saliente que exceda de 6mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°
- Los desniveles que no excedan de 5cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5cm de diámetro.

No se disponen escalones aislados, ni dos consecutivos en zonas de circulación.

3 DESNIVELES

3.1 PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

Se dispondrán barreras de protección contra la caída en zonas con una diferencia de cota mayor a 55cm debido a que la disposición constructiva no garantiza la improbabilidad de caídas. Se dispondrán estas barreras en los balcones de la planta alta.

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

3.2.1 ALTURA

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

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

3.2.2 RESISTENCIA

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

3.2.3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

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

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

-En la altura comprendida entre 30cm y 50cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5cm de saliente

-En la altura comprendida entre 50cm y 80cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5cm.

4 ESCALERAS Y RAMPAS

4.1 ESCALERAS DE USO RESTINGIDO

La escalera cumple las condiciones exigidas en el artículo 4.1 del DB-SUA-1, tal y como se justifica a continuación:

Tramos:

-2 tramos rectos

-Ancho útil 0,80m = 0,80m exigido en el DB-SUA

Peldaños:

-Huella de 0,27m > 0,22m exigido en el DB-SUA

-Contrahuella de 0,20m = 0,20m exigido en el DB-SUA

Mesetas:

-No se disponen mesetas partidas a 45º

Pasamanos:

-No tiene lados abiertos

SECCIÓN SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

1 IMPACTO

1.1 IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

No se dispone de zonas de circulación

1.2 IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

No se disponen de pasillos de anchura inferior a 2,50 con puertas en sus laterales

1.3 IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

No se disponen elementos frágiles en zonas con riesgo de impactos.

1.4 IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

No se disponen de elementos insuficientemente perceptibles

2 ATRAPAMIENTO

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

Se dispone de una puerta corredera con distancia mayor a 20cm hasta el objeto fijo más próximo.

SECCIÓN SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

1 APRISIONAMIENTO

Las puertas del recinto, al menos una, no dispone de un dispositivo de bloqueo desde el interior evitando así que las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas.

SECCIÓN SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel de suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

2.1 DOTACIÓN

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

2.2 POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

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

- a) Se situarán al menos a 2m por encima del nivel del suelo
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa
- En cualquier otro cambio de nivel
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

SECCIÓN SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

No es de aplicación en el presente proyecto.

SECCIÓN SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

1 PISCINAS

No existen piscinas en el presente proyecto

2 POZOS Y DEPÓSITOS

No existen pozos y depósitos en el presente proyecto

SECCIÓN SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No existe aparcamiento

SECCIÓN SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO 1 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

$N_g=2,5$ impactos/año, km^2 según los datos obtenidos de la figura 1.1 del DB SUA-8

$A_e=2092,31$

$C_1=0,5$ según la tabla 1.1 del DB SUA-8

$N_e=0,00261538$

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

$C_2=3$ según tabla 1.2 del DB SUA-8

$C_3=1$ según tabla 1.3 del DB SUA-8

$C_4=3$ según tabla 1.4 del DB SUA-8

$C_5=1$ según tabla 1.5 del DB SUA-8

$N_a=0,0006111$

La frecuencia esperada de impactos, N_e , es mayor que el riesgo admisible, N_a , por lo que es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

2 TIPO DE INSTALACIÓN ESIGIDO

$E = 1 - N_a/N_e$

$E = 1 - 0,0006111/0,00261538$

$E = 0,77$

Según la tabla

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$	4

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo de nivel 4

SECCIÓN SUA 9 ACCESIBILIDAD

1 CONDICIONES DE 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.

1.1 CONDICIONES FUNCIONALES

1.1.1 ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica una entrada principal del edificio con la vía pública.

1.1.2 ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO

No existen plantas del edificio a salvar desde alguna entrada principal accesible al edificio.

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

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
Servicios higiénicos accesibles		En todo caso
Servicios higiénicos de uso general		En todo caso

2.2 CARACTERÍSTICAS

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

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

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

A Coruña, Enero 2015
Adrián López-Cancelos Turía

SALUBRIDAD

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB HS (SALUBRIDAD)

SECCIÓN HS1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

2 DISEÑO

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas...) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

2.1 MUROS

MUROS EXTERIORES DE MAMPOSTERÍA
<p>GRADO DE IMPERMEABILIDAD El grado de impermeabilidad es 1 Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenidos de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.</p> <p>CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente:</p> <p>C) CONSTITUCIÓN DEL MURO: No se establecen condiciones en la constitución del muro</p> <p>I) IMPERMEABILIZACIÓN: I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos. I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos. Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida. Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior. Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.</p> <p>D) DRENAJE Y EVACUACIÓN: D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías. D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquella a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.</p> <p>V) VENTILACIÓN DE LA CÁMARA: No se establecen condiciones en la constitución del muro.</p>

2.1.3 CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.1.3.2 ENCUENTROS DEL MURO CON LAS FACHADAS

Los muros de mampostería exteriores son las fachadas del edificio.

2.1.3.4 PASO DE CONDUCTOS

Los pasatubos se dispondrán de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Se fija el conducto al muro con elementos flexibles.

Se dispone un impermeabilizante.

2.1.3.5 ESQUINAS Y RINCONES

Las bandas de refuerzo aplicadas antes que el impermeabilizante irán adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación

2.2 SUELOS

SOLERA
<p>GRADO DE IMPERMEABILIDAD El grado de impermeabilidad es 1</p> <p>CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:</p> <p>C) CONSTITUCIÓN DEL SUELO: C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada. C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatados de poros sobre la superficie terminada del mismo.</p> <p>I) IMPERMEABILIZACIÓN: No se establecen condiciones constructivas.</p> <p>D) DRENAJE Y EVACUACIÓN: D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.</p> <p>P) TRATAMIENTO PERIFÉRICO: No se establecen condiciones constructivas.</p> <p>S) SELLADO DE JUNTAS: No se establecen condiciones constructivas.</p> <p>V) VENTILACIÓN DE LA CÁMARA No se establecen condiciones constructivas.</p>

2.2.3 CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.2.3.1 ENCUENTROS DE LOS SUELOS CON LOS MUROS

El encuentro entresuelo y muro se realiza mediante solera y muro de mampostería, se sellará la junta entre ambos con un perfil expansivo.

2.2.3.2 ENCUENTROS DE LOS SUELOS Y PARTICIONES INTERIORES

El suelo se impermeabiliza por el interior.

La partición no se apoya sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

2.3 FACHADAS

MURO EXTERIOR DE MAMPOSTERÍA
<p>GRADO DE IMPERMEABILIDAD El grado de impermeabilidad es 4.</p> <p>CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS</p> <p>R) RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DEL REVESTIMIENTO EXTERIOR: No se establecen condiciones constructivas.</p> <p>B) RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DE LA BARRERA CONTRA LA PENETRACIÓN DE AGUA: B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal:</p>

-Cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante
 -Aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.
 C) COMPOSICIÓN DE LA HOJA PRINCIPAL:
 C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
 -1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.
 -24cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.
 H) HIGROSCOPICIDAD DEL MATERIAL COMPONENTE DE LA HOJA PRINCIPAL:
 No se establecen condiciones constructivas.
 J) RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DE LAS JUNTAS ENTRE LAS PIEZAS QUE COMPONEN LA HOJA PRINCIPAL:
 J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:
 -sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja
 -juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta
 -cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.
 N) RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DEL REVESTIMIENTO INTERMEDIO EN LA CARA INTERIOR DE LA HOJA PRINCIPAL:
 N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

2.3.3 CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.3.3.1 JUNTAS DE DILATACIÓN

En el proyecto no existen juntas de dilatación

2.3.3.2 ARRANQUE DE LA FACHADA DESDE LA CIMENTACIÓN

La fachada es un muro de mampostería existente que arranca desde la cimentación, dado que no es viable disponer una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad, se adopta otra solución que produce el mismo efecto, que es la especificada en el apartado 2.1 MUROS, puesto que la fachada y el muro es el mismo elemento.

2.3.3.3 ENCUENTROS DE LA FACHADA CON LOS FORJADOS

En el proyecto no existen encuentros de la fachada con los forjados

2.3.3.4 ENCUENTROS DE LA FACHADA CON LOS PILARES

En el proyecto no existen encuentros de la fachada con los pilares

2.3.3.5 ENCUENTROS DE LA CÁMARA DE AIRE VENTILADA CON LOS FORJADOS Y LOS DINTELES

En el proyecto no existen encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles.

2.3.3.6 ENCUENTRO DE LA FACHADA CON LA CARPINTERÍA

En las carpinterías retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada y grado de impermeabilidad exigido igual a 5 se dispondrá precerco y se coloca una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10cm hacia el interior del muro.

Se remata el aféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

Se sella la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º como mínimo, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10º como mínimo.

El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2cm, y su entrega lateral en la jambas de ser de 2cm como mínimo.

2.3.3.7 ANTEPECHOS Y REMATES SUPERIORES DE LAS FACHADAS

En el proyecto no existen antepechos y remates superiores de las fachadas

2.3.3.8 ANCLAJES A LA FACHADA

Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

2.3.3.9 ALEROS Y CORNISAS

Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10º como mínimo y los que sobresalgan más de 20cm de la fachada deberán:

- a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos.
- b) disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate.
- c) disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

O en el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

2.4 CUBIERTAS

2.4.2 CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

La cubierta dispondrá de un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

La cubierta dispondrá de un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".

Debe disponer de una capa de impermeabilización por ser inclinada y no tener la pendiente mínima exigida según la tabla 2.10.

Las cubiertas dispondrán de tejado al ser inclinadas.

La cubierta dispondrá de un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB HS.

2.4.3 CONDICIONES DE LOS COMPONENTES

2.4.3.1 SISTEMA DE FORMACIÓN DE PENDIENTES

El sistema de formación de pendientes tendrá una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución será adecuada para el recibo o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes será el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización.

El material que constituye el sistema de formación de pendientes será compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

2.4.3.2 AISLANTE TÉRMICO

El material del aislante térmico tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales son compatibles, o, en caso contrario se dispondrá una capa separadora entre ellos.

2.4.3.3 CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN

Como capa de impermeabilización, existe una lámina de betún modificado.

Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas de fijados mecánicamente.

2.4.3.4 CÁMARA DE AIRE VENTILADA

No existe cámara de aire ventilada.

2.4.3.5 CAPA DE PROTECCIÓN

No existe capa de protección

2.4.3.6 TEJADO

El tejado estará constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc.

El solapo de las piezas se establecerá de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirva de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Se recibe o fija al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

2.4.4. CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

2.4.4.2 CUBIERTAS INCLINADAS

En las cubiertas inclinadas se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.4.4.2.1 ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON UN PARAMENTO VERTICAL

En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los elementos de protección cubrirán como mínimo una banda del paramento vertical de 25cm de altura por encima del tejado y su remate se realiza de forma similar a la descrita en las cubiertas planas en el CTE.

No existen encuentros de la cubierta con un paramento vertical.

2.4.4.2.2 ALERO

En el proyecto existen aleros.

Las piezas del tejado sobresalen 5cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

Existen tejados de pizarra. En estos casos, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, se realiza en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o bien se adopta cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

2.4.4.2.3 BORDE LATERAL

No existe ningún borde lateral.

2.4.4.2.5 CUMBRERAS Y LIMATESAS

En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa se fijarán.

2.4.4.2.6 ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON ELEMENTOS PASANTES

No existe ningún elemento pasante ubicado en las limatesas.

2.4.4.2.8 ANCLAJE DE ELEMENTOS

No existe ningún anclaje dispuesto en la limatesa.

2.4.4.2.9 CANALONES

En el proyecto existen canalones en cubiertas inclinadas.

Para la formación del canalón se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones se dispondrán con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón sobresalen 5cm como mínimo sobre el mismo.

Existen canalones vistos. En este caso se dispondrá el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

4 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

4.1 CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

4.1.1.1 INTRODUCCIÓN

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- a) la absorción de agua por capilaridad ($\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{0.5})$ ó $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$)
- b) la succión o tasa de absorción de agua inicial ($\text{Kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$)
- c) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total ($\%$ ó g/cm^3)

Los productos para la barrera contra el vapor se definirán mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$)

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: (apartado 4.1.1.4)

- a) estanqueidad
- b) resistencia a la penetración de raíces
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua
- d) resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$)
- e) estabilidad dimensional ($\%$)
- f) envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$)
- g) flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$)
- h) resistencia a la carga estática (kg)
- i) resistencia a la carga dinámica (mm)
- j) alargamiento a la rotura ($\%$)
- k) resistencia a la tracción ($\text{N}/5\text{cm}$)

5 CONSTRUCCIÓN

5.1 EJECUCIÓN

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

5.1.1 MUROS

5.1.1.1 CONDICIONES DE LOS PASATUBOS

Los pasatubos serán estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

5.1.1.2 CONDICIONES DE LAS LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES

En la ejecución de las láminas se cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto con materiales incompatibles químicamente.
- En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
- Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
- Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.2 SUELOS

5.1.2.1 CONDICIONES DE LOS PASATUBOS

Los pasatubos serán flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

5.1.2.2 CONDICIONES DE LAS LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES

En la ejecución las láminas impermeabilizantes cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.2.3 CONDICIONES DE LAS ARQUETAS

Se sellarán todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

5.1.2.4 CONDICIONES DEL HORMIGÓN DE LIMPIEZA

En la ejecución del hormigón de limpieza se cumplirán estas condiciones.

- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- Cuando deba colocarse una lámina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

5.1.4 CUBIERTAS

5.1.4.1 CONDICIONES DE LA FORMACIÓN DE PENDIENTES

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

5.1.4.3 CONDICIONES DEL AISLANTE TÉRMICO

Debe colocarse de forma continua y estable

5.1.4.4 CONDICIONES DE LA IMPERMEABILIZACIÓN

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- Los solapos deben querer a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

5.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de la ejecución de las obras se realiza de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación. Se comprueba que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra queda en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

5.3 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescribe pruebas finales.

6 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

TABLA 6.1 OPERACIONES DE MANTENIMIENTO		
	OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos.	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas.	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior.	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación.	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas.	1 año(2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje.	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas.	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas.	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares.	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara.	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento.	1 año
	Recolocación de la grava.	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado.	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares.	3 años
(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.		
(2) Debe realizarse cada año al final del verano.		

SECCIÓN HS2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE EDIFICIOS.

1 GENERALIDADES

1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

No es de aplicación en el presente proyecto al no ser edificio de nueva construcción.

SECCIÓN HS3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

1 GENERALIDADES

1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

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

No es de aplicación en el presente proyecto al no ser un edificio de viviendas y no disponer de aparcamiento o garajes.

SECCIÓN HS4. SUMINISTRO DE AGUA

1 GENERALIDADES

1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en 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.

2 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2.1 PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

2.1.1 CALIDAD DEL AGUA

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

El caudal que servirá de base para el dimensionado de la instalación (en dm^3/s) es: 10

La presión que servirá de base para el dimensionado de la instalación (en kPa) es: 2500

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, se ajustarán a los requisitos establecidos en el apartado 2.1.1.3 del DB HS4.

Para cumplir las condiciones del apartado 2.1.1.3 – HS4 se utilizarán revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

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

2.1.2 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran en el apartado 2.1.2.1 del DB HS4, así como en cualquier otro que resulte necesario.

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

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

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

2.1.3 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

La instalación suministrará a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del apartado 2.1.3.1 del DB HS4.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima será la siguiente:

- a) 100kPa para grifos comunes
- b) 150kPa para fluxores y calentadores

La presión en cualquier punto de consumo no será superior a 500kPa.

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

2.1.4 MANTENIMIENTO

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

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

2.3 AHORRO DE AGUA

Se dispondrá un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

3 DISEÑO

3.1 ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El esquema general de la instalación es el siguiente:

Red con contador general único, según esquema de la figura 3.1, y compuesto por acometida, instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal y la derivación colectiva.

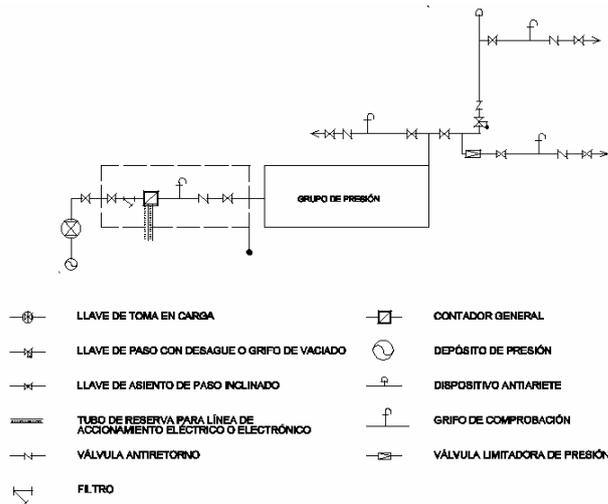


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

3.2 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

3.2.1 RED DE AGUA FRÍA

3.2.1.1 ACOMETIDA

La acometida dispondrá, como mínimo, de los elementos siguientes:

- una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- una llave de corte en el exterior de la propiedad.

En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar serán los siguientes: válvula de pié, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

3.2.1.2 INSTALACIÓN GENERAL

3.2.1.2.1 LLAVE DE CORTE GENERAL

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

3.2.1.2.2 FILTRO DE LA INSTALACIÓN GENERAL

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

3.2.1.2.3 ARMARIO O ARQUETA DEL CONTADOR GENERAL

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

3.2.1.2.4 TUBO DE ALIMENTACIÓN

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

3.2.1.2.5 DISTRIBUIDOR PRINCIPAL

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

3.2.1.3 INSTALACIONES PARTICULARES

Estarán compuestas por:

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

3.2.1.4 DERIVACIONES COLECTIVAS

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

3.2.2 INSTALACION DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

3.2.2.1 DISTRIBUCIÓN (IMPULSIÓN Y RETORNO)

En el diseño de las instalaciones de ACS se aplicarán condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

Además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión del lavavajillas y del lavaplatos, se dispondrán sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

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

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

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el RITE y ITE.

3.2.2.2 REGULACIÓN Y CONTROL

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

3.3 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

3.3.1 CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO

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

Tal y como se indica en el apartado 3.3.1.2 HS4: la instalación no se empalmará directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

Tal y como se indica en el apartado 3.3.1.2 HS4: no se establecen uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

3.3.3 DEPÓSITOS CERRADOS

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca

del aliviadero y este aliviadero tendrá una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

3.3.4 DERIVACIONES DE USO COLECTIVO

Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas estarán provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

Las derivaciones de uso colectivo de los edificios son una instalación única en el edificio que se conectan directamente a la red pública de distribución.

3.3.5 CONEXIÓN DE CALDERAS

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

3.4 SEPARACIÓN RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor. El tendido de las tuberías de agua fría discurrirá siempre separada de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías (agua fría y ACS) estén en un mismo plano vertical, la de agua fría irá siempre por debajo de la de agua caliente. Las tuberías irán 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 30cm. Se guardará al menos una distancia de 3cm entre las conducciones de agua y las de gas.

3.5 SEÑALIZACIÓN

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

4 DIMENSIONADO

4.1 RESERVA DE ESPACIO EN EL EDIFICIO

El edificio está dotado con contador general único.

En ese edificio se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1 del apartado 3.6.1 del HS4.

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

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

4.2 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

El dimensionado de las redes de distribución se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.2 del HS4.

4.3 DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

El dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.3 de HS4.

4.5 DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN

El dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.5 del HS4.

5 CONSTRUCCIÓN

5.1 EJECUCIÓN

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

5.1.1 EJECUCIÓN DE LAS REDES DE TUBERÍAS

5.1.1.1 CONDICIONES GENERALES

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación. Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada y si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos se protegerán adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior.

Las conducciones no se instalarán en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección y si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

5.1.1.2 UNIONES Y JUNTAS

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubo resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

Las uniones se realizarán mediante:

-Los manguitos mecánicos serán de compresión, de ajuste cónico o de pestañas.

En las uniones de tubos de plástico se observarán las indicaciones del fabricante.

5.1.1.3 PROTECCIONES

5.1.1.3.1 PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpen la protección e instalándolo en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

a) para los tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano

b) para tubos de cobre con revestimiento de plástico

c) para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1.

5.1.1.3.2 PROTECCIÓN CONTRA LAS CONDENSACIONES

Tanto en tuberías empotradas u ocultas, como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se utilizarán materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

5.1.1.3.3 PROTECCIONES TÉRMICAS

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

5.1.1.3.4 PROTECCIÓN CONTRA ESFUERZOS MECÁNICOS

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no sobrepasará la sobrepesión de servicio admisible.

La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no sobrepasará 2 bar.

El golpe de ariete negativo no descenderá por debajo del 50% de la presión de servicio.

5.1.1.3.5 PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes.

b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.

5.1.1.4 ACCESORIOS

5.1.1.4.1 GRAPAS Y ABRAZADERAS

Existen grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos.

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

5.1.1.4.2 SOPORTES

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

Los soportes no se anclarán en algún soporte de tipo estructural.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

5.1.2 EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES

5.1.2.1 ALOJAMIENTO DEL CONTADOR GENERAL

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable, recibida en la superficie de dicho fondo o piso.

El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

5.1.4 MONTAJE DE LOS FILTROS

El filtro se instalará antes del primer llenado de la instalación y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua instalándose únicamente filtros adecuados.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se instalarán filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

5.2 PUESTA EN SERVICIO

5.2.1 PRUEBAS Y ENSAYOS DE LAS INSTALACIONES

5.2.1.1 PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES INTERIORES

Para la puesta en servicio se realizarán las pruebas y ensayos de las instalaciones interiores especificadas en el apartado 5.2.1.1 del HS4.

5.2.1.2 PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES DE ACS

Para la puesta en servicio se realizarán las pruebas y ensayos de las instalaciones particulares de ACS especificadas en el apartado 5.2.1.2 del HS4.

6 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

6.1 CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Se contemplarán las condiciones generales de los materiales especificadas en el apartado 6.1 del HS4.

6.2 CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES

Se contemplarán las condiciones particulares de las conducciones especificadas en el apartado 6.2 del HS4.

6.3 INCOMPATIBILIDADES

6.3.1 INCOMPATIBILIDAD DE LOS MATERIALES Y EL AGUA

Se contemplarán las condiciones para evitar incompatibilidad entre los materiales y el agua especificadas en el apartado 6.3.1 del HS4.

6.3.2 INCOMPATIBILIDAD ENTRE MATERIALES

Se contemplarán las condiciones para evitar incompatibilidad entre materiales especificadas en el apartado 6.3.2 del HS4.

7 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Se contemplarán las instrucciones de mantenimiento y conservación especificadas en el apartado 7 del HS4 y que se listan a continuación:

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

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3. Los equipos que necesitan operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los 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.

SECCIÓN HS5. EVACUACIÓN DE AGUAS

1 GENERALIDADES

1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

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. 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.

2 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Se disponen cierres hidráulicos en la instalación que impiden el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación tienen el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y son autolimpiables. Se evita la retención de aguas en su interior. Los diámetros de las tuberías son los apropiados para transportar los caudales previsible en condiciones seguras.

Las redes de tuberías se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual se disponen a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario cuentan con arquetas o registros.

Se disponen sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases moféticos.

La instalación no se utiliza para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

3 DISEÑO

3.1 CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN

Los colectores del edificio desaguan, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

3.2 CONFIGURACIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN

Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

3.3 ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIONES

La red de evacuación está compuesta por los siguientes elementos:

Cierres hidráulicos, redes de pequeña evacuación, bajantes y canalones y colectores enterrados

Estos elementos se han diseñado siguiendo las características especificadas en los apartados siguientes:

-3.3.1.1 Cierres hidráulicos

-3.3.1.2 Redes de pequeña evacuación

-3.3.1.3 Bajantes y canalones

-3.3.1.4 Colectores enterrados

3.3.1.1 CIERRES HIDRÁULICOS

Los cierres hidráulicos utilizados en el proyecto son:

-Sifones individuales, propios de cada aparato.

-Arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los elementos de conexión utilizados en el proyecto son:

-Arquetas a pie de bajante

-Arquetas de paso

-Arquetas de registro

-Separador de grasas

Se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del apartado 3.3.1.5

Los registros para limpieza de los colectores se situarán en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

3.3.3 SUBSISTEMAS DE VENTILACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Se disponen subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria.

El edificio tiene 2 plantas, la longitud de los ramales es inferior a 5m y la bajante está sobredimensionada considerándose suficiente un sistema de ventilación primario.

3.3.3.1 SUBSISTEMA DE VENTILACIÓN PRIMARIA

Las bajantes de aguas residuales se prolongarán al menos 2m sobre el pavimento de la cubierta al ser esta transitable.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

4 DIMENSIONADO

4.1 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

4.1.1 RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

4.1.1.1 DERIVACIONES INDIVIDUALES

Los ramales son de longitud menor a 1,5m, por lo tanto los diámetros indicados en la tabla 4.1 del DB HS4 se consideran válidos

4.1.1.2 BOTES SIFÓNICOS O SIFONES INDIVIDUALES

Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe a la que están conectadas.

4.1.1.3 RAMALES COLECTORES

Los diámetros de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se obtiene en la tabla 4.3 en función del número de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

4.1.3 COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

4.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

4.2.1 RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de las calderetas estará comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número de los puntos de recogida será el necesario para que no haya desniveles mayores de 150mm y pendientes máximas de 0,5% y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

4.2.2 CANALONES

Para un régimen pluviométrico distinto de 100mm/h el diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular es el obtenido en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie servida corregida con el factor f de corrección, siendo $f=i/100$ e i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar (se obtiene en el Anexo B).

Para los canalones cuya sección no es semicircular, se adopta una sección cuadrangular equivalente un 10% superior a la obtenida de forma semicircular.

4.2.3 BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.8.

Para un régimen pluviométrico distinto de 100mm/h el diámetro de las bajantes de aguas pluviales será el obtenido en la tabla 4.8 en función de superficie horizontal servida en m^2 corregida con el factor f de corrección, siendo $f=i/100$ e i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar (se obtiene en el Anexo B).

4.2.4 COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

Los colectores de aguas pluviales han sido calculados a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Para un régimen pluviométrico distinto de 100mm/h el diámetro de los colectores de aguas pluviales es el obtenido en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie proyectada corregida con el factor f de corrección, siendo $f=i/100$ e i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar (se obtiene en el Anexo B).

4.3 DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES DE TIPO MIXTO

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se deben transformar las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales.

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100mm/h se efectúa según el siguiente criterio:

a) para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de $90m^2$

b) para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de $0,36xn^2UDm^2$

Si el régimen pluviométrico es diferente se multiplicarán los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección, siendo $f=i/100$ e i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar (se obtiene en el Anexo B).

4.4 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN

4.4.1 VENTILACIÓN PRIMARIA

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

4.5 ACCESORIOS

Las dimensiones mínimas de las arquetas obtenidas de acuerdo a la tabla 4.13 serán de

5 CONSTRUCCIÓN

La instalación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instalaciones del director de la obra y del director de ejecución de la obra.

5.1 EJECUCIÓN DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN

Se cumplen las condiciones de ejecución del apartado 5.1, especificadas para los siguientes puntos de captación:

- Válvulas de desagüe (art 5.1.1)
- Sifones individuales y botes sifónicos (art 5.1.2)
- Calderetas o cazoletas y sumideros (art 5.1.3)
- Canalones (art 5.1.4)

5.2 EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Las redes de pequeña evacuación se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del apartado 5.2

5.3 EJECUCIÓN DE BAJANTES Y VENTILACIONES

5.3.1 EJECUCIÓN DE LAS BAJANTES

Las bajantes se realizarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12cm con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera en la zona de embocadura, para que cada tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre ellas debe ser 15 veces el diámetro y se podrá tomar la tabla 5.1, como referencia, para tubos de 3m.

Se cumplen las demás condiciones de ejecución del apartado 5.3.1

5.3.2 EJECUCIÓN DE LAS REDES DE VENTILACIÓN

El sistema de ventilación primario se ejecutará cumpliendo las especificaciones del artículo 5.3.2

5.4 EJECUCIÓN DE ALBAÑALES Y COLECTORES

5.4.2 EJECUCIÓN DE LA RED HORIZONTAL ENTERRADA

La ejecución de la red horizontal enterrada se realizará cumpliendo las especificaciones del artículo 5.4.2.

5.4.3 EJECUCIÓN DE ZANJAS

La ejecución de zanjas para tuberías de materiales plásticos se realizarán cumpliendo las especificaciones del artículo 5.4.3.1

5.4.5 EJECUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CONEXIÓN DE LAS REDES ENTERRADAS

Los elementos de conexión de las redes enterradas, se ejecutarán cumpliendo las prescripciones del apartado 5.4.5, en función del elemento:

- Arquetas (5.4.5.1)
- Pozos (5.4.5.2)
- Separadores (5.4.5.3)

5.6 PRUEBAS

A la instalación se le realizarán las siguientes pruebas:

a) pruebas de estanqueidad parcial, en las que se ha verificado el cumplimiento de las especificaciones del apartado 5.6.1

b) pruebas de estanqueidad total, que podrán realizarse de una sola vez o por partes y que consisten en pruebas con agua, aire y humo, cumpliendo las siguientes especificaciones en función del elemento:

- Pruebas con agua, apartado (5.6.3)
- Pruebas con aire, apartado (5.6.4)
- Pruebas con humo, apartado (5.6.5)

6 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales que se definen para estas instalaciones, cumplirán de forma general las características del apartado 6.1

Los materiales de las canalizaciones, de los puntos de captación y de los elementos accesorios, se cumplirán además una serie de características específicas, según los siguientes apartados:

- materiales de las canalizaciones (art 6.2)
- materiales para los puntos de captación (art 6.3)
- sifones (art 6.3.1)
- calderetas (art 6.3.2)
- materiales de los accesorios (art 6.4)

7 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se cumplirán las especificaciones de mantenimiento y conservación del apartado 7, respetando la periodicidad indicada.

A Coruña, Enero 2015
Adrián López-Cancelos Turía

PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB HR (PROTECCIÓN CONTRA EL RÚIDO)

Ámbito de aplicación: es el que establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 exceptuándose los casos siguientes:

	Recintos ruidosos
	Recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos
	Aulas y salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m ³ .
X	Las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral.

No es de aplicación.

A Coruña, Enero 2015
Adrián López-Cancelos Turía

AHORRO ENERGÉTICO

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB HE (AHORRO ENERGÉTICO)

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE1 a HE5, y la sección HE0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

SECCIÓN HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1 Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

No es de aplicación en el presente proyecto

SECCIÓN HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1 Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción
- b) intervenciones en edificios existentes:
 - Ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido
 - Reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio
 - Cambio de uso.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales
- d) edificios aislados con una superficie útil inferior a 50 m²
- e) las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente
- f) cambio del uso característico del edificio cuando este no suponga una modificación de su perfil de uso.

2 Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.1 Caracterización de la exigencia

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

2.2 Cuantificación de la exigencia

2.2.2 Intervenciones en edificios existentes

2.2.2.1 Limitación de la demanda energética del edificio

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

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

3 En las obras de reforma no consideradas en el caso anterior, los elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente, cumplirán las limitaciones establecidas en la tabla 2.3. Cuando se intervenga simultáneamente en varios elementos de la envolvente térmica, se podrán superar los valores de transmitancia térmica de dicha tabla si la demanda energética resultante fuera igual o inferior a la obtenida aplicando los valores de la tabla a los elementos afectados.

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ (W/m ² K)	1.35	1.25	1.00	0.75	0.60	0.55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire (W/m ² K)	1.20	0.80	0.65	0.50	0.40	0.35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ (W/m ² K)	5.70	5.70	4.20	3.10	2.70	2.50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ (m ³ /hm ²)	<50	<50	<50	<27	<27	<27

(1) Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0.50m.

(2) Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

(3) La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100 Pa.

2.2.3 Limitación de condensaciones

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

3. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

3.1 Procedimiento de verificación

Se deben realizar las siguientes verificaciones:

a) Verificación de las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos y solicitudes definidas en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5

b) Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 6

c) Cumplimiento de las condiciones de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 7

3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia

4 Datos para el cálculo de la demanda

4.1 Solicitaciones exteriores

1 Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico.

2 A efectos de cálculo, se establece un conjunto de zonas climáticas para las que se define un clima de referencia, que define las solicitudes exteriores en términos de temperatura y radiación solar.

3 La zona climática de cada localidad, así como su clima de referencia, se determina a partir de los valores tabulados recogidos en el Apéndice B.

4.2 Solicitaciones interiores y condiciones operacionales

1 Se consideran solicitudes interiores las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

5 Procedimientos de cálculo de la demanda

El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el apartado 4.2 cuando este se somete a las solicitaciones interiores y exteriores descritas en los apartados 4.1 y 4.2.

5.1 Características de los procedimientos de cálculo de la demanda

Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- a) el diseño, emplazamiento y la orientación del edificio
- b) la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos
- c) el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas
- d) las solicitaciones interiores, exteriores y condiciones operacionales
- e) las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio
- f) las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica
- g) las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones.

5.2 Modelo del edificio

1 El modelo del edificio debe estar compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el ambiente exterior mediante los cerramientos, los huecos y los puentes térmicos. La zonificación del modelo puede diferir de la real siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio.

5.3 Edificio de referencia

El edificio de referencia es un edificio obtenido a partir del edificio objeto, con su misma forma, tamaño, orientación, zonificación interior, uso de cada espacio, e iguales obstáculos remotos, y unas soluciones constructivas tipificadas, cuyos parámetros característicos se describen en el Apéndice D del DB HE.

6 Productos de construcción

6.1 Características exigibles a los productos

1 Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

2 Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica λ (W/mK) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ .

3 Los productos para huecos se caracterizan mediante la transmitancia térmica U (W/m²K) y el factor solar g para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U (W/m²K) y la absorptividad α para los marcos de huecos y lucernarios.

4 Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en m³/hm²

5 Los valores de diseño de las propiedades citadas deben obtenerse de valores declarados por el fabricante para cada producto.

6 El pliego de condiciones del proyecto debe incluir las características higrotérmicas de los productos utilizados en la envolvente térmica del edificio.

6.2 Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los valores de sus transmitancias térmicas.

SECCIÓN HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. 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.

SECCIÓN HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

1 Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) a edificios de nueva construcción
- b) intervención en edificios existentes con una superficie útil total final superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada
- c) otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas
- d) cambio de uso característico del edificio
- e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación Límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha obra.

2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

2.1 Valor de Eficiencia Energética de la Instalación

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

$$VEEI = \frac{Px100}{SxE}$$

P potencia de la lámpara más el equipo auxiliar (W)

S superficie iluminada (m²)

E iluminancia media horizontal mantenida (lux)

2.2 Potencia instalada en edificio

La potencia instalada en iluminación no superará los valores especificados en la Tabla 2.2

Tabla 2.2

Uso del edificio	Potencia máxima instalada (W/m ²)
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

2.3 Sistemas de control y regulación

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

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

3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

3.1 Procedimiento de verificación

Para la aplicación de esta sección 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
- b) cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global
- c) comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural
- d) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento

3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia

Los documentos del proyecto han de incluir la siguiente información:

a) relativa al edificio

- Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar
- Superficie total iluminada del edificio
- Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar por unidad de superficie iluminada

b) relativo a cada zona

- El índice del local (K) utilizado en el cálculo
- El número de puntos considerados en el proyecto
- El factor de mantenimiento (Fm) previsto
- La iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida
- El índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado
- Los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas
- El valor de la eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo
- Las potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar
- La eficiencia de las lámparas utilizadas, en términos de lum/W

4 Cálculo

4.1 Datos previos

Se tendrán en cuenta parámetros como:

- a) el uso de la zona a iluminar
- b) el tipo de tarea visual a realizar
- c) las necesidades de luz y del usuario del local
- d) el índice del local K o dimensiones del espacio
- e) las reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala
- f) las características y tipo de techo
- g) las condiciones de la luz natural
- h) el tipo de acabado y decoración
- i) el mobiliario previsto

4.2 Método de cálculo

1 El método de cálculo utilizado, que quedará establecido en la memoria del proyecto, será el adecuado para el cumplimiento de las exigencias de esta sección y utilizará como datos y parámetros de partida, al menos, los consignados en el apartado 4.1, así como los derivados de los materiales adoptados en las soluciones propuestas.

2 Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para cada zona:

- a) valor de eficiencia energética de la instalación VEEI
- b) iluminancia media horizontal mantenida Em en el plano de trabajo
- c) índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador

SECCIÓN HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

1 Ámbito de aplicación

a) edificios de nueva construcción o edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d

b) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5000 l/d, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial

c) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

No es de aplicación en el presente proyecto, ya que aunque esté dentro del ámbito de aplicación, el edificio no dispone de una zona suficientemente grande y soleada para la disposición de los paneles solares además de contar con energía eléctrica proveniente de una central hidroeléctrica.

SECCIÓN HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

1 Generalidades

1.1 Ámbito de aplicación

a) edificios de nueva construcción y edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5000 m² de superficie construida.

b) ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponde a alguno de los usos establecidos en la tabla 1.1 y la misma supere los 5000 m² de superficie construida.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso
Hipermercado
Multi-tienda y centros de ocio
Nave de almacenamiento y distribución
Instalaciones deportivas cubiertas
Hospitales, clínicas y residencias asistidas
Pabellones de recintos feriales

No es de aplicación en el presente proyecto

A Coruña, Enero 2015
Adrián López-Cancelos Turía

CUMPLIMIENTO OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

CUMPLIMIENTO DEL RITE

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL RITE (REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS)

ARTÍCULO 2: ÁMBITO DE APLICACIÓN

2 El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere, así como en lo relativo al mantenimiento, uso e inspección de todas las instalaciones térmicas, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

3 Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

- a) la incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes
- b) la sustitución de un generador de calor o frío por otro de diferentes características
- c) la ampliación del número de equipos generadores de calor o frío
- d) el cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables
- e) el cambio de uso previsto del edificio.

ARTÍCULO 10: EXIGENCIAS TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Las instalaciones térmicas se diseñarán y calcularán, ejecutarán, mantendrán y utilizarán, de forma que se cumplan las exigencias técnicas de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que establece el RITE.

ARTÍCULO 11: BIENESTAR E HIGIENE

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:

- a) Calidad térmica del ambiente: las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.
- b) Calidad del aire interior: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.
- c) Higiene: las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas.
- d) Calidad del ambiente acústico: en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado.

ARTÍCULO 12: EFICIENCIA ENERGÉTICA

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

El edificio utilizará para toda la instalación eléctrica la energía hidráulica procedente de una mini central hidroeléctrica propiedad del dueño del local, así como para la producción de ACS.

ARTÍCULO 13: SEGURIDAD

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

ARTÍCULO 14: CONDICIONES GENERALES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL RITE

Para justificar que una instalación cumple las exigencias que se establecen en el RITE se adoptarán soluciones basadas en las Instrucciones técnicas, cuya correcta aplicación en el diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y utilización de la instalación, es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT.1 DISEÑO Y DIMENSIONADO**IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE****IT 1.1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Es el que se establece con carácter general para el RITE en su artículo 2

IT 1.1.4 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE**IT 1.1.4.1 EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE****IT 1.1.4.1.1 GENERALIDADES**

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

IT 1.1.4.1.2 TEMPERATURA OPERATIVA Y HUMEDAD RELATIVA

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

CONDICIONES INTERIORES DE DISEÑO		
Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23-25	45-60
Invierno	21-23	40-50

IT 1.1.4.1.3 VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE

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

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V) se calculará de la siguiente forma para valores de la temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20°C a 27°C con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15% y PPD por corrientes de aire menor que el 10%

$$V = \frac{t}{100} - 0.10$$

IT 1.1.4.2 EXIGENCIAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**IT 1.1.4.2.1 GENERALIDADES**

Se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que vite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes.

IT 1.1.4.2.2 CATEGORÍAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN FUNCIÓN DEL USO

IDA 1 (aire de óptima calidad) para hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías

IDA 2 (aire de buena calidad) para oficinas, residencias, salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas

IDA 3 (aire de calidad media) para edificios comerciales, cines, teatro, 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)

Al tratarse nuestro edificio de un restaurante será necesaria una IDA 3.

IT 1.1.4.2.3 CAUDAL MÍNIMO DE AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN

El caudal mínimo de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.4.2.2 se calculará por el método indirecto de caudal de aire exterior por persona empleándose los valores de la tabla 1.4.2.1.

CATEGORÍA	dm ³ /s POR PERSONA
IDA 1	20
IDA 2	12.5
IDA 3	8
IDA 4	5

Nuestro edificio tiene una categoría IDA 3, por lo que el caudal mínimo de aire exterior de ventilación será de 8 dm³/s por persona.

IT 1.1.4.2.4 FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios

Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior (IDA) serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5.

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

ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente

ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes

ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes y, o de partículas

En nuestro edificio tendremos un ODA 2

CALIDAD DEL AIRE EXTERIOR	CALIDAD DEL AIRE INTERIOR			
	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

En nuestro edificio deberemos disponer de un filtro F7

IT 1.1.4.2.5 AIRE DE EXTRACCIÓN

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

AE 1: (bajo nivel de contaminación) aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Están incluidos: oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos.

AE 2: (moderado nivel de contaminación) aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar. Están incluidos: restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, aseos, cocinas domésticas (excepto campanas extractoras), bares, almacenes.

AE 3: (alto nivel de contaminación) aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad... Están incluidos: saunas, cocinas industriales, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.

AE 4: (muy alto nivel de contaminación) aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada. Están incluidos: extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales para manejo de pinturas y solventes, locales donde se guarda lencería sucia, locales de almacenamiento de residuos de comida, locales de fumadores de uso continuo, laboratorios químicos.

Nuestro local tiene un aire de extracción AE 2 para la cafetería, aseos y restaurante, y un aire de extracción AE 3 para la cocina.

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 la categoría AE 3 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.

IT 1.1.4.3.1 PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE PARA USOS SANITARIOS

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

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

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

IT 1.2 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

IT 1.2.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación es el que se establece con carácter general para el RITE en su artículo 2.

IT 1.2.4 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

IT 1.2.4.2 REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

IT 1.2.4.2.1 AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE TUBERÍAS

IT 1.2.4.2.1.1 GENERALIDADES

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

a) fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran

b) fluidos con temperatura mayor que 40°C cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiéndose excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

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

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

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

IT 1.2.4.2.1.2 PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura de fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia de 10°C de 0.040 W/(m.K) deben ser los indicados en la tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5.

Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc..., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

Tabla 1.2.4.2.1: espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40-60	>60-100	>100-180
D≤35	25	25	30
35<D≤60	30	30	40
60<D≤90	30	30	40

90<D≤140	30	40	50
140<D	35	40	50

Tabla 1.2.4.2.3: espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	>-10...0	>0...10	>10
D≤35	30	25	20
35<D≤60	40	30	20
60<D≤90	40	30	30
90<D≤140	50	40	30
140<D	50	40	30

IT 1.2.4.2.1.3 PROCEDIMIENTO ALTERNATIVO

Este método de cálculo tendrá en consideración los siguientes factores:

- el diámetro exterior de la tubería
- la temperatura del fluido, máxima o mínima
- las condiciones del ambiente donde está instalada la tubería, como temperatura seca, mínima o máxima respectivamente, la velocidad media del aire y, en el caso de fluidos fríos, la temperatura de rocío y la radiación solar.
- la conductividad térmica del material aislante que se pretende emplear a la temperatura media de funcionamiento del fluido.
- el coeficiente superficial exterior, convectivo y radiante, de transmisión de calor, considerando la emitancia del acabado y la velocidad media del aire.
- la situación de las superficies, vertical y horizontal.
- la resistencia térmica del material de la tubería

El método de cálculo se podrá formalizar a través de un programa informático siguiendo los criterios indicados en la norma UNE-EN ISO 12241

El estudio justificará documentalmente, por cada diámetro de la tubería, el espesor empleado del material aislante elegido, las pérdidas o ganancias de calor, las pérdidas o ganancias de las tuberías sin aislar, la temperatura superficial, y las pérdidas totales de la red.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT.2 MONTAJE

IT 2.1 GENERALIDADES

Esta instrucción tiene por objeto establecer el procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de una instalación térmica.

IT 2.2 PRUEBAS

IT 2.2.1 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. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

IT 2.2.2 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE REDES DE TUBERÍAS DE AGUA

IT 2.2.2.1 GENERALIDADES

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanqueidad hidráulica, en función del tipo de fluido transportado y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación.

IT 2.2.2.2 PREPARACIÓN Y LIMPIEZA DE REDES DE TUBERÍAS

Antes de realizar la prueba de estanqueidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

Las pruebas de estanqueidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.

Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

El uso de productos detergentes no está permitido para redes de tuberías destinadas a la distribución de agua para usos sanitarios.

IT 2.2.2.3 PRUEBA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDAD

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanqueidad de todas las uniones.

IT 2.2.2.4 PRUEBA DE RESISTENCIA MECÁNICA

Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100°C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces, con un mínimo de 6 bar.

Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

IT 2.2.2.5 REPARACIÓN DE FUGAS

La reparación de fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

IT 2.2.4 PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

IT 2.3 AJUSTE Y EQUILIBRIO

IT 2.3.1 GENERALIDADES

Las instalaciones térmicas deben ser ajustadas a los valores de las prestaciones que figuren en el proyecto o memoria técnica, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

IT 2.3.3 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua, de acuerdo con lo siguiente:

a) de cada circuito hidráulico se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.

b) las unidades terminales, o los dispositivos de equilibrado de los ramales, serán equilibradas al caudal de diseño.

IT 2.4 EFICIENCIA ENERGÉTICA

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- a) comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
- b) comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de energía de origen renovable.
- c) comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen.
- d) comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica.
- e) comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

A Coruña, Enero 2015
Adrián López-Cancelos Turía

CUMPLIMIENTO DEL REBT

JUSTIFICACIÓN

POTENCIAS:

Calcularemos la potencia real de un tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el **REBT**. Entre estos últimos cabe destacar:

- Factor de **1'8** a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción **ITC-BT-09**, apartado 3 e Instrucción **ITC-BT 44**, apartado 3.1 del **REBT**).
- Factor de **1'25** a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción **ITC-BT-47**, apartado. 3 del **REBT**).

INTENSIDADES:

Determinaremos la intensidad por aplicación de las siguientes expresiones:

- *Distribución monofásica:*

$$I = \frac{P}{V \cdot \text{Cos}\varphi}$$

Siendo:

V	=	Tensión (V)
P	=	Potencia (W)
I	=	Intensidad de corriente (A)
$\text{Cos}\varphi$	=	Factor de potencia

- *Distribución trifásica:*

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \text{Cos}\varphi}$$

Siendo:

V	=	Tensión entre hilos activos.
-----	---	------------------------------

SECCIÓN:

Para determinar la sección de los cables utilizaremos tres métodos de cálculo distintos:

Calentamiento.

Limitación de la caída de tensión en la instalación (momentos eléctricos).

Limitación de la caída de tensión en cada tramo.

Adoptaremos la sección nominal más desfavorable de las tres resultantes, tomando como valores mínimos **1,50 mm²** para alumbrado y **2,50 mm²** para fuerza.

CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO

Aplicaremos para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma **UNE 20.460-94/5-523**. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas **52-C1** a **52-C12**. En función del método de instalación adoptado de la tabla **52-B2**, determinaremos el método de referencia según **52-B1**, que en función del tipo de

cable nos indicará la tabla de intensidades máximas que hemos de utilizar.

La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor. Hallaremos el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas **52-D1** y **52-D2**. El factor por agrupamiento, de las tablas **52-E1**, **52-E2**, **52-E3 A** y **52-E3 B**. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, aplicaremos directamente un **0,9**.

Para el cálculo de la sección, dividiremos la intensidad de cálculo por el producto de todos los factores correctores, y buscaremos en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, buscaremos en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y la multiplicaremos por el producto de los factores correctores.

MÉTODO DE LOS MOMENTOS ELÉCTRICOS

Este método nos permitirá limitar la caída de tensión en toda la instalación a **4,50%** para alumbrado y **6,50%** para fuerza. Para ejecutarlo, utilizaremos las siguientes fórmulas:

- *Distribución monofásica:*

$$S = \frac{2 \cdot \lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Siendo:

- S = Sección del cable (mm²)
- λ = Longitud virtual.
- e = Caída de tensión (V)
- K = Conductividad.
- L_i = Longitud desde el tramo hasta el receptor (m)
- P_i = Potencia consumida por el receptor (W)
- U_n = Tensión entre fase y neutro (V)

- *Distribución trifásica:*

$$S = \frac{\lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Siendo:

- U_n = Tensión entre fases (V)

CAÍDA DE TENSIÓN:

Una vez determinada la sección, calcularemos la caída de tensión en el tramo aplicando las siguientes fórmulas:

- *Distribución monofásica:*

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo:

- e = Caída de tensión (V)
- S = Sección del cable (mm²)
- K = Conductividad
- L = Longitud del tramo (m)
- P = Potencia de cálculo (W)
- U_n = Tensión entre fase y neutro (V)

- Distribución trifásica:

$$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo:

$$U_n = \text{Tensión entre fases (V)}$$

INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO:

Las intensidades de cortocircuito en cada punto de la instalación se determinan por cálculo siguiendo el siguiente método:

1. Se realiza la suma de las resistencias y reactancias situadas aguas arriba del punto considerado.

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

$$X_T = X_1 + X_2 + X_3 + \dots$$

2. Se calcula la intensidad de cortocircuito mediante la siguiente fórmula:

$$I_{cc} = \frac{U_o}{\sqrt{3} \sqrt{R_T^2 + X_T^2}}$$

Siendo:

U_o = Tensión entre fases del transformador en vacío, lado secundario o baja tensión, expresada en voltios.

R_T y X_T = Resistencia y reactancia total expresada en mili ohmios ($m\Omega$)

Para determinar las resistencias y reactancias en cada parte de la instalación:

Parte de la instalación	Resistencias ($m\Omega$)	Reactancias ($m\Omega$)
Red aguas arriba	$R_1 = Z_1 \cdot \cos\varphi \cdot 10^{-3}$ $\cos\varphi = 0,15$ $Z_1 = \frac{U^2}{P_{cc}}$	$X_1 = Z_1 \cdot \sen\varphi \cdot 10^{-3}$ $\sen\varphi = 0,98$
Transformador	$R_2 = \frac{W_c \cdot U^2}{S^2} \cdot 10^{-3}$	$X_2 = \sqrt{Z_2^2 - R_2^2}$ $Z_2 = \frac{U_{cc} \cdot U^2}{100 \cdot S}$
En cables	$R_3 = \frac{\rho \cdot L}{S}$	$X_3 = 0,08 \cdot L$ (cable multipolar) $X_3 = 0,12 \cdot L$ (cable unipolar)

Siendo:

P_{cc}	=	Potencia de cortocircuito de la red de distribución, estará expresada en MVA, siendo un dato facilitado por la Compañía Suministradora.
W_c	=	Pérdidas en el Cu del transformador.
S	=	Potencia aparente del transformador (kVA).
U_{cc}	=	Tensión de cortocircuito del transformador.
L	=	Longitud del cable, en m.
S	=	Sección del cable, en mm ² .
ρ	=	Resistividad: 22,5 (Cu) y 36 (Al).

DEMANDA DE POTENCIA

RESUMEN:

Potencia instalada: Consideramos la potencia instalada como la suma de los consumos de todos los receptores de la instalación. En este caso, y según desglose detallado, asciende a **167,38 kW**.

Potencia de cálculo: Se trata de la máxima carga prevista para la que se dimensionan los conductores, y se obtiene aplicando los factores indicados por el **REBT**, así como la simultaneidad o reserva estimada para cada caso. Para la instalación objeto de proyecto, resulta una potencia de cálculo de **168,75 kW**.

Potencia a contratar: Debido a que la empresa posee su propia central eléctrica que está conectada a la red, se considera autoconsumo y no es necesario contratar el suministro eléctrico.

DESGLOSE NIVEL 0

Acometida

Alumbrado

- Cuadro Comedor	777,00 W
- Cuadro bar.....	1.016,00 W
- Cuadro cocina.....	506,80 W
<i>Total.....</i>	<i>2.299,80 W</i>

Fuerza

- Cuadro Comedor	20.648,00 W
- Cuadro bar.....	59.748,00 W
- Cuadro cocina.....	23.480,00 W
- Cuadro fuerza cocina.....	61.200,00 W
<i>Total.....</i>	<i>165.076,00 W</i>

Resumen

- Alumbrado	2.299,80 W
- Fuerza.....	165.076,00 W
<i>Total.....</i>	<i>167.375,80 W</i>

DESGLOSE NIVEL 1

Cuadro Comedor

Alumbrado

- 7 Uds. × 6,00W c.u.	42,00 W
- Lum. 7541603 para Terraza	35,00 W
- 9 Uds. Lum. 8407413+5000+5040 para Local × 70,00W c.u.	630,00 W
- Lum. 8407413+5000+5040 para Vestibulo	70,00 W
<i>Total.....</i>	<i>777,00 W</i>

Fuerza

- 4 Uds. R1 × 700,00W c.u.	2.800,00 W
- 8 Uds. enchufe 10A × 2.231,00W c.u.	17.848,00 W
<i>Total.....</i>	<i>20.648,00 W</i>

Resumen

- Alumbrado	777,00 W
- Fuerza.....	20.648,00 W
<i>Total.....</i>	<i>21.425,00 W</i>

Cuadro bar

Alumbrado

- 3 Uds. × 70,00W c.u.	210,00 W
- 6 Uds. × 6,00W c.u.	36,00 W
- 11 Uds. Lum. 8407413+5000+5040 para Bar × 70,00W c.u.	770,00 W
<i>Total.....</i>	<i>1.016,00 W</i>

Fuerza

- Cafetera.....	5.750,00 W
- R1	700,00 W
- R2	700,00 W
- R3	700,00 W
- R6	700,00 W
- 18 Uds. enchufe 10A × 2.231,00W c.u.	40.158,00 W
- 3 Uds. enchufe 16A × 3.680,00W c.u.	11.040,00 W
<i>Total.....</i>	<i>59.748,00 W</i>

Resumen

- Alumbrado	1.016,00 W
- Fuerza.....	59.748,00 W
<i>Total.....</i>	<i>60.764,00 W</i>

Cuadro cocina

Alumbrado

-	6,00 W	
- Lum. 8407413+5000+5040 para Escaleras.....	70,00 W	
- 4 Uds. Lum. DWE-O-Ø250-2x18W/AF para Zona común aseo hombres × 23,80W c.u.		95,20 W
- 2 Uds. Lum. DWE-O-Ø250-2x18W/E para Vestibulo aseos × 36,00W c.u.	72,00 W	
- Lum. DWE-R-Ø250-2x18W/AF para Almacén	47,60 W	
- 4 Uds. Lum. MOD-DP-3x18/E para Cocina × 54,00W c.u.	216,00 W	
<i>Total.....</i>	<i>506,80 W</i>	

Fuerza

- R4	700,00 W
- R5	700,00 W
- 6 Uds. enchufe 16A × 3.680,00W c.u.	22.080,00 W
Total.....	23.480,00 W

Resumen

- Alumbrado	506,80 W
- Fuerza	23.480,00 W
Total.....	23.986,80 W

Cuadro fuerza cocina

Fuerza

- Calentador.....	1.500,00 W
- Cocina.....	21.000,00 W
- Freidora.....	9.000,00 W
- Plancha.....	4.400,00 W
- 4 Uds. enchufe 16A × 3.450,00W c.u.	13.800,00 W
- 2 Uds. enchufe 25A × 5.750,00W c.u.	11.500,00 W
Total.....	61.200,00 W

Resumen

- Fuerza.....	61.200,00 W
Total.....	61.200,00 W

CUADROS RESUMEN POR CIRCUITOS

Acometida									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
LGA	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	6,20	5,80	400	146.869	218,80	253,0	(4×95)+TT×50mm²Cu	0,0590
LGA	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	27,60	27,60	400	21.881	32,22	64,6	(4×10)+TT×10mm²Cu	0,6740

Cuadro Comedor									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
L10A	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	10,41	10,41	230	340	1,64	21,8	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu	0,7839
L11A	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	7,46	7,46	230	340	1,64	21,8	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu	0,7388
L12A	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	6,20	6,20	230	57	0,27	30,0	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu	0,6835
L3E	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	15,51	12,31	230	30	0,13	21,8	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu	0,6858

L3E	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	13,42	13,42	230	12	0,05	21,8	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,6800
L8A	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	1,45	1,45	230	113	0,55	21,8	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,6814
L9A	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	13,36	13,36	230	340	1,64	21,8	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,8291
LF4	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	17,20	17,00	230	6.693	29,10	38,2	(2×4)+TT×4mm ² Cu bajo tubo=20mm	2,2800
LF1	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	8,25	8,05	230	11.155	48,50	68,3	(2×10)+TT×10mm ² Cu bajo tubo=25mm	0,9376
LF3	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	9,30	9,30	230	1.400	6,76	28,2	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,9150
LF2	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	17,50	17,50	230	1.400	6,76	28,2	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,1948

Cuadro bar

Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
L1A	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	11,20	11,20	230	454	2,19	21,8	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,2014
L1C	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	10,95	10,95	230	1.400	6,76	30,0	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu	0,3067
L1E	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	1,25	1,25	230	6	0,03	21,8	(2×1,5)mm ² Cu	0,0282
L1E	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	30,76	29,08	230	30	0,13	21,8	(2×1,5)mm ² Cu	0,0539
L2A	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	16,20	16,20	230	454	2,19	21,8	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,2789
L2C	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	16,20	16,20	230	1.400	6,76	30,0	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu	0,5203
L3A	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	12,68	12,68	230	680	3,29	21,8	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,2218
LF2	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	25,35	23,85	230	20.079	87,30	121,0	(2×25)+TT×16mm ² Cu bajo tubo=40mm	1,1153
LF1	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	14,21	13,31	230	17.848	77,60	91,0	(2×16)+TT×16mm ² Cu bajo tubo=32mm	0,7498
Lcafetera	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	3,25	3,25	230	5.750	25,00	38,2	(2×4)+TT×4mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,3432
LF4	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	2,65	2,40	230	13.271	57,70	68,3	(2×10)+TT×10mm ² Cu bajo tubo=25mm	0,2304

Cuadro cocina

Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
L1E	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	2,43	2,43	230	6	0,03	21,8	(2×1,5)mm ² Cu	0,0341
L3C	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	16,33	16,13	230	1.400	6,76	30,0	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu	0,4859
L4A	DZ1-K (AS) multip. en	4,17	4,17	230	113	0,55	21,8	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,0547

	bandeja continua								
L5A	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	5,60	5,00	230	350	1,69	21,8	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,0768
L6A	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	9,58	9,58	230	77	0,37	21,8	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,0667
L7A	DZ1-K (AS) multip. en bandeja continua	18,55	14,93	230	271	1,31	21,8	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,1862
LF1	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	11,38	11,21	230	7.360	32,00	49,1	(2×6)+TT×6mm ² Cu bajo tubo=25mm	0,8178
LF2	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	4,23	4,23	230	14.720	64,00	91,0	(2×16)+TT×16mm ² Cu bajo tubo=32mm	0,2408

Cuadro fuerza cocina

Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
Lcalentador	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	5,75	5,75	230	1.500	7,25	28,2	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,2919
LF	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	6,55	6,40	230	11.500	50,00	68,3	(2×10)+TT×10mm ² Cu bajo tubo=25mm	0,5384
LF	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	5,00	4,45	230	13.800	60,00	68,3	(2×10)+TT×10mm ² Cu bajo tubo=25mm	0,1976
Lcocina	DZ1-K (AS) multip. enterrados bajo tubo	1,60	1,60	400	21.000	33,68	44,2	(4×6)+TT×6mm ² Cu bajo tubo=50mm	0,1215
Lfreidora	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	3,70	3,70	400	9.000	14,43	25,5	(4×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,2077
Lplancha	DZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	2,80	2,80	400	4.400	7,06	25,5	(4×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,1140

Donde:

- Ltot = Longitud total del circuito, en metros.
- Lcdt = Longitud hasta el receptor con la caída de tensión más desfavorable, en metros.
- Un = Tensión de línea, en voltios.
- Pcal = Potencia de cálculo, en vatios.
- In = Intensidad de cálculo, en amperios.
- Imax = Intensidad máxima admisible, en amperios.
- Sección = Sección elegida.
- Cdt = Caída de tensión acumulada en el receptor más desfavorable (%).

CUADROS RESUMEN POR TRAMOS

Acometida									
Tramo	L	Un	Pcal	In	Scal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc
LGA	1,55	400	146.869	218,80	95,0	3,8	95,0	0,0267	0,0267
LGA	0,15	400	61.372	89,29	25,0	1,7	95,0	0,0011	0,0278
LGA	0,60	400	85.497	129,52	35,0	1,5	95,0	0,0060	0,0328
LGA	0,25	400	24.297	35,42	4,0	0,4	95,0	0,0007	0,0335

LGA	3,65	400	61.200	94,09	25,0	0,7	95,0	0,0262	0,0590
LGA	27,60	400	21.881	32,22	4,0	1,9	10,0	0,6740	0,6740

Cuadro bar									
Tramo	L	Un	Pcal	In	Scal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc
L1A	5,60	230	454	2,19	1,5	0,1	1,5	0,1143	0,1422
L1A	2,00	230	340	1,64	1,5	0,0	1,5	0,0306	0,1728
L1A	2,00	230	227	1,10	1,5	0,0	1,5	0,0204	0,1932
L1A	1,60	230	113	0,55	1,5	0,0	1,5	0,0082	0,2014
L1C	3,80	230	1.400	6,76	1,5	0,1	2,5	0,1437	0,1715
L1C	7,15	230	700	3,38	1,5	0,1	2,5	0,1352	0,3067
L1E	1,25	230	6	0,03	1,5	0,0	1,5	0,0003	0,0282
L1E	6,80	230	30	0,13	1,5	0,0	1,5	0,0092	0,0370
L1E	5,40	230	24	0,10	1,5	0,0	1,5	0,0058	0,0428
L1E	9,30	230	18	0,08	1,5	0,0	1,5	0,0075	0,0504
L1E	5,33	230	12	0,05	1,5	0,0	1,5	0,0029	0,0533
L1E	1,68	230	6	0,03	1,5	0,0	1,5	0,0005	0,0537
L1E	2,25	230	6	0,03	1,5	0,0	1,5	0,0006	0,0539
L2A	8,20	230	454	2,19	1,5	0,1	1,5	0,1674	0,1952
L2A	3,00	230	340	1,64	1,5	0,0	1,5	0,0459	0,2412
L2A	2,40	230	227	1,10	1,5	0,0	1,5	0,0245	0,2657
L2A	2,60	230	113	0,55	1,5	0,0	1,5	0,0133	0,2789
L2C	9,85	230	1.400	6,76	1,5	0,2	2,5	0,3724	0,4002
L2C	6,35	230	700	3,38	1,5	0,0	2,5	0,1200	0,5203
L3A	0,20	230	680	3,29	1,5	0,1	1,5	0,0061	0,0340
L3A	2,28	230	567	2,74	1,5	0,1	1,5	0,0582	0,0921
L3A	2,40	230	454	2,19	1,5	0,0	1,5	0,0490	0,1411
L3A	2,20	230	340	1,64	1,5	0,0	1,5	0,0337	0,1748
L3A	3,60	230	227	1,10	1,5	0,0	1,5	0,0367	0,2116
L3A	2,00	230	113	0,55	1,5	0,0	1,5	0,0102	0,2218
LF2	16,40	230	20.079	87,30	16,0	4,2	25,0	0,8893	0,9171
LF	0,25	230	17.848	77,60	16,0	0,9	25,0	0,0120	0,9291
LF	2,30	230	15.617	67,90	16,0	0,9	25,0	0,0970	1,0261
LF	0,20	230	13.386	58,20	10,0	0,4	25,0	0,0072	1,0334
LF	0,20	230	11.155	48,50	6,0	0,4	25,0	0,0060	1,0394
LF	0,20	230	8.924	38,80	6,0	0,4	25,0	0,0048	1,0442
LF	3,65	230	6.693	29,10	4,0	0,3	25,0	0,0660	1,1102
LF	0,20	230	4.462	19,40	1,5	0,0	25,0	0,0024	1,1126
LF	0,45	230	2.231	9,70	1,5	0,0	25,0	0,0027	1,1153

LF	0,25	230	2.231	9,70	1,5	0,0	25,0	0,0015	1,1141
LF	0,25	230	2.231	9,70	1,5	0,0	25,0	0,0015	1,1117
LF	0,25	230	2.231	9,70	1,5	0,0	25,0	0,0015	1,0457
LF	0,25	230	2.231	9,70	1,5	0,0	25,0	0,0015	1,0409
LF	0,25	230	2.231	9,70	1,5	0,0	25,0	0,0015	1,0349
LF	0,25	230	2.231	9,70	1,5	0,0	25,0	0,0015	1,0276
LF1	3,10	230	17.848	77,60	16,0	1,8	16,0	0,2335	0,2613
LF	0,30	230	15.617	67,90	16,0	1,3	16,0	0,0198	0,2811
LF	6,85	230	13.386	58,20	10,0	1,2	16,0	0,3869	0,6680
LF	2,81	230	6.693	29,10	4,0	0,2	16,0	0,0795	0,7475
LF	0,25	230	2.231	9,70	1,5	0,0	16,0	0,0024	0,7498
LF	0,25	230	2.231	9,70	1,5	0,0	16,0	0,0024	0,7498
LF	0,15	230	6.693	29,10	4,0	0,0	16,0	0,0042	0,6722
LF	0,25	230	2.231	9,70	1,5	0,0	16,0	0,0024	0,6746
LF	0,25	230	2.231	9,70	1,5	0,0	16,0	0,0024	0,6746
Lcafetera	3,25	230	5.750	25,00	2,5	0,2	4,0	0,3154	0,3432
LF4	2,15	230	13.271	57,70	10,0	0,3	10,0	0,1926	0,2205
LF	0,25	230	5.911	25,70	2,5	0,0	10,0	0,0100	0,2304
LF	0,25	230	3.680	16,00	1,5	0,0	10,0	0,0062	0,2267

Cuadro cocina									
Tramo	L	Un	Pcal	In	Scal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc
L1E	2,43	230	6	0,03	1,5	0,0	1,5	0,0007	0,0341
L3C	7,80	230	1.400	6,76	1,5	0,2	2,5	0,2949	0,3284
L3C	8,33	230	700	3,38	1,5	0,1	2,5	0,1576	0,4859
L3C	0,20	230	700	3,38	1,5	0,0	2,5	0,0038	0,3322
L4A	1,49	230	113	0,55	1,5	0,0	1,5	0,0076	0,0411
L4A	2,67	230	113	0,55	1,5	0,0	1,5	0,0136	0,0547
L5A	0,80	230	350	1,69	1,5	0,0	1,5	0,0126	0,0461
L5A	1,00	230	262	1,27	1,5	0,0	1,5	0,0118	0,0579
L5A	1,60	230	175	0,85	1,5	0,0	1,5	0,0126	0,0705
L5A	1,60	230	87	0,42	1,5	0,0	1,5	0,0063	0,0768
L5A	0,60	230	87	0,42	1,5	0,0	1,5	0,0024	0,0484
L6A	7,78	230	77	0,37	1,5	0,0	1,5	0,0270	0,0605
L6A	1,80	230	77	0,37	1,5	0,0	1,5	0,0062	0,0667
L7A	10,38	230	271	1,31	1,5	0,1	1,5	0,1265	0,1600
L7A	1,15	230	232	1,12	1,5	0,0	1,5	0,0120	0,1720
L7A	1,03	230	39	0,19	1,5	0,0	1,5	0,0018	0,1738
L7A	0,80	230	155	0,75	1,5	0,0	1,5	0,0056	0,1776

L7A	2,00	230	58	0,28	1,5	0,0	1,5	0,0052	0,1829
L7A	1,00	230	97	0,47	1,5	0,0	1,5	0,0044	0,1820
L7A	1,60	230	58	0,28	1,5	0,0	1,5	0,0042	0,1862
L7A	0,60	230	39	0,19	1,5	0,0	1,5	0,0010	0,1830
LF1	5,07	230	7.360	32,00	4,0	0,7	6,0	0,4199	0,4534
LF	2,67	230	7.360	32,00	4,0	0,4	6,0	0,2208	0,6742
LF	3,17	230	3.680	16,00	1,5	0,1	6,0	0,1312	0,8054
LF	0,30	230	3.680	16,00	1,5	0,0	6,0	0,0124	0,8178
LF	0,17	230	3.680	16,00	1,5	0,0	6,0	0,0071	0,6813
LF2	2,45	230	14.720	64,00	10,0	0,5	16,0	0,1524	0,1859
LF	0,23	230	11.040	48,00	6,0	0,1	16,0	0,0107	0,1966
LF	1,30	230	7.360	32,00	4,0	0,1	16,0	0,0405	0,2370
LF	0,24	230	3.680	16,00	1,5	0,0	16,0	0,0038	0,2408

Cuadro fuerza cocina

Tramo	L	Un	Pcal	In	Scal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc
LCalentador	5,75	230	1.500	7,25	1,5	0,1	2,5	0,2329	0,2919
LF	5,95	230	11.500	50,00	10,0	0,8	10,0	0,4620	0,5210
LF	0,45	230	5.750	25,00	2,5	0,0	10,0	0,0175	0,5384
LF	0,15	230	5.750	25,00	2,5	0,0	10,0	0,0058	0,5268
LF	0,50	230	13.800	60,00	10,0	0,2	10,0	0,0466	0,1056
LF	0,15	230	3.450	15,00	1,5	0,0	10,0	0,0035	0,1091
LF	0,15	230	6.900	30,00	4,0	0,0	10,0	0,0070	0,1126
LF	0,25	230	3.450	15,00	1,5	0,0	10,0	0,0058	0,1184
LF	3,95	230	3.450	15,00	1,5	0,1	10,0	0,0920	0,1976
Lcocina	1,60	400	21.000	33,68	6,0	0,1	6,0	0,0625	0,1215
Lfreidora	3,70	400	9.000	14,43	1,5	0,1	2,5	0,1487	0,2077
Lplancha	2,80	400	4.400	7,06	1,5	0,0	2,5	0,0550	0,1140

Cuadro Comedor

Tramo	L	Un	Pcal	In	Scal	Scdt	Sadp	CdtTr	CdtAc
L10A	3,95	230	340	1,64	1,5	0,0	1,5	0,0605	0,7345
L10A	3,23	230	227	1,10	1,5	0,0	1,5	0,0330	0,7675
L10A	3,23	230	113	0,55	1,5	0,0	1,5	0,0165	0,7839
L11A	1,00	230	340	1,64	1,5	0,0	1,5	0,0153	0,6893
L11A	3,23	230	227	1,10	1,5	0,0	1,5	0,0330	0,7223
L11A	3,23	230	113	0,55	1,5	0,0	1,5	0,0165	0,7388
L12A	6,20	230	57	0,27	1,5	0,0	2,5	0,0095	0,6835
L3E	3,45	230	30	0,13	1,5	0,0	1,5	0,0047	0,6787

L3E	4,37	230	24	0,10	1,5	0,0	1,5	0,0047	0,6834
L3E	1,37	230	18	0,08	1,5	0,0	1,5	0,0011	0,6845
L3E	1,65	230	12	0,05	1,5	0,0	1,5	0,0009	0,6854
L3E	1,47	230	6	0,03	1,5	0,0	1,5	0,0004	0,6858
L3E	3,20	230	6	0,03	1,5	0,0	1,5	0,0009	0,6854
L3E	7,05	230	12	0,05	1,5	0,0	1,5	0,0038	0,6778
LF	1,55	230	12	0,05	1,5	0,0	1,5	0,0008	0,6786
L3E	4,82	230	6	0,03	1,5	0,0	1,5	0,0013	0,6800
L8A	1,45	230	113	0,55	1,5	0,0	1,5	0,0074	0,6814
L9A	6,90	230	340	1,64	1,5	0,1	1,5	0,1057	0,7797
L9A	3,23	230	227	1,10	1,5	0,0	1,5	0,0330	0,8126
L9A	3,23	230	113	0,55	1,5	0,0	1,5	0,0165	0,8291
LF4	11,25	230	6.693	29,10	4,0	1,1	4,0	1,2709	1,9449
LF	2,95	230	4.462	19,40	1,5	0,3	4,0	0,2222	2,1670
LF	0,20	230	4.462	19,40	1,5	0,1	4,0	0,0151	2,1821
LF	2,60	230	2.231	9,70	1,5	0,1	4,0	0,0979	2,2800
LF	0,20	230	2.231	9,70	1,5	0,0	4,0	0,0075	1,9524
LF1	0,75	230	11.155	48,50	6,0	0,5	10,0	0,0565	0,7305
LF	0,20	230	2.231	9,70	1,5	0,0	10,0	0,0030	0,7335
LF	1,90	230	6.693	29,10	4,0	0,4	10,0	0,0859	0,8163
LF	2,65	230	4.462	19,40	1,5	0,2	10,0	0,0798	0,8962
LF	2,75	230	2.231	9,70	1,5	0,1	10,0	0,0414	0,9376
LF3	3,45	230	1.400	6,76	1,5	0,1	2,5	0,1304	0,8044
LF	5,85	230	700	3,38	1,5	0,0	2,5	0,1106	0,9150
LF2	10,05	230	1.400	6,76	1,5	0,2	2,5	0,3800	1,0540
LF	7,45	230	700	3,38	1,5	0,1	2,5	0,1408	1,1948

Donde:

- L = Longitud del tramo, en metros.
- Un = Tensión de línea, en voltios.
- Pcal = Potencia de cálculo, en vatios.
- In = Intensidad de cálculo, en amperios.
- Scal = Sección calculada por calentamiento, en mm².
- Scdt = Sección calculada por caída de tensión, en mm².
- Sadp = Sección adoptada, en mm².
- CdtTr = Caída de tensión en el tramo, en porcentaje (%).
- CdtAc = Caída de tensión acumulada, en porcentaje (%).

CUADROS RESUMEN DE PROTECCIONES

Cuadro Comedor						
Dispositivo	Nº polos	In	U	Ir	Is	Pc
IGA	IV	50	400			6
IDG	IV	63	400		300	
ID AI 01	II	25	230		30	
PIA L10	II	10	230			6
ID AI 02	II	25	230		30	
PIA L11	II	10	230			6
ID AI 03	II	25	230		30	
PIA L12	II	10	230			6
ID AI 04	II	25	230		30	
PIA L3e	II	10	230			6
ID AI 05	II	25	230		30	
PIA L3e	II	10	230			6
ID AI 06	II	25	230		30	
PIA L8a	II	10	230			6
ID AI 07	II	25	230		30	
PIA L9a	II	10	230			6
ID Fz 01	II	32	230		30	
PIA Lf	II	32	230			6
ID Fz 02	II	63	230		30	
PIA Lf	II	50	230			6
ID Fz 03	II	25	230		30	
PIA Lf	II	10	230			6
ID Fz 04	II	25	230		30	
PIA Lf	II	10	230			6

Cuadro bar						
Dispositivo	Nº polos	In	U	Ir	Is	Pc
IGA	IV	100	400			36
IDG	IV	100	400		300	
ID AI 01	II	25	230		30	

PIA L1a	II	10	230			36
ID AI 02	II	25	230		30	
PIA L1e	II	10	230			36
ID AI 03	II	25	230		30	
PIA L1e	II	10	230			36
ID AI 04	II	25	230		30	
PIA L2a	II	10	230			36
ID AI 05	II	25	230		30	
PIA L3a	II	10	230			36
ID Fz 01	II	25	230		30	
PIA L1c	II	10	230			36
ID Fz 02	II	25	230		30	
PIA L2c	II	10	230			36
ID Fz 03	II	100	230		30	
PIA Lf	II	100	230			36
ID Fz 04	II	80	230		30	
PIA Lf	II	80	230			36
ID Fz 05	II	32	230		30	
PIA Lf	II	32	230			36
ID Fz 06	II	63	230		30	
PIA Lf	II	63	230			36

Cuadro cocina

Dispositivo	Nº polos	In	U	Ir	Is	Pc
IGA	IV	80	400			36
IDG	IV	80	400		300	
ID AI 01	II	25	230		30	
PIA L1e	II	10	230			36
ID AI 02	II	25	230		30	
PIA L4a	II	10	230			36
ID AI 03	II	25	230		30	
PIA L5a	II	10	230			36
ID AI 04	II	25	230		30	
PIA L6a	II	10	230			36
ID AI 05	II	25	230		30	
PIA L7a	II	10	230			36
ID Fz 01	II	25	230		30	
PIA L3c	II	10	230			36
ID Fz 02	II	40	230		30	

PIA Lf	II	40	230			36
ID Fz 03	II	80	230		30	
PIA Lf	II	80	230			36

Cuadro fuerza cocina

Dispositivo	Nº polos	In	U	Ir	Is	Pc
IGA	IV	100	400			36
IDG	IV	100	400		300	
ID Fz 01	II	25	230		30	
PIA Lca	II	10	230			36
ID Fz 02	II	63	230		30	
PIA Lf	II	63	230			36
ID Fz 03	II	63	230		30	
PIA Lf	II	63	230			36
ID Fz 04	IV	40	400		30	
PIA Lco	IV	40	400			36
ID Fz 05	IV	25	400		30	
PIA Lfr	IV	16	400			36
ID Fz 06	IV	25	400		30	
PIA Lpl	IV	10	400			36

Donde:

- Nº polos = Número de polos.
- In = Calibre, en amperios.
- U = Tensión, en voltios.
- Ir = Intensidad de regulación, en amperios.
- Is = Sensibilidad, en miliamperios.
- Pc = Poder de corte, en kiloamperios.

LISTADO DE MATERIALES

Ud	Concepto	Medición
m	Cable bipolar DZ1-K (AS) de 1,5mm ²	172,48
m	Cable bipolar DZ1-K (AS) de 2,5mm ²	49,68
m	Cable tetrapolar DZ1-K (AS) de 10mm ²	27,60
m	Cable tetrapolar DZ1-K (AS) de 6mm ²	1,60
m	Cable tetrapolar DZ1-K (AS) de 95mm ²	6,20
m	Cable unipolar DZ1-K (AS) de 1,5mm ²	142,68
m	Cable unipolar DZ1-K (AS) de 10mm ²	94,95
m	Cable unipolar DZ1-K (AS) de 16mm ²	80,68
m	Cable unipolar DZ1-K (AS) de 2,5mm ²	179,83

m	Cable unipolar DZ1-K (AS) de 25mm ²	50,70
m	Cable unipolar DZ1-K (AS) de 4mm ²	61,35
m	Cable unipolar DZ1-K (AS) de 50mm ²	6,20
m	Cable unipolar DZ1-K (AS) de 6mm ²	35,73
ud	Luminaria EMA-NP-70LM, EMERGENCIA ADOSAR NO PERMANENTE 6W/70LM, Cuerpo rectangular con carcasa y difusor fabricados en policarbonato. Lámpara fluorescente que se ilumina si falla el suministro de red. Con piloto testigo de carga. Autonomía 1h., de Emergen	14,00
ud	Luminaria 7541603, SHOT190 HIT 35W SPOT, , de LAMP.	1,00
ud	Luminaria 8407413+5000+5040, MINIYES HIE 70W +5000+5040, , de LAMP.	25,00
ud	Luminaria DWE-R-Ø250-18W/AF, DOWNLIGHT REFLECTOR METALIZADO Ø250 ELECTROMAG TC-D 1x18W, , de Interiores.	4,00
ud	Luminaria DWE-R-Ø250-2x18W/AF, DOWNLIGHT REFLECTOR METALIZADO Ø250 ELECTROMAG TC-D 2x18W, , de Interiores.	1,00
ud	Luminaria DWE-RA-Ø250-2x18W/E, DOWNLIGHT REFLECTOR ALUMINIO Ø250 ELECTRONICA HORIZ. TC-D 2x18W, , de Interiores.	2,00
ud	Luminaria MOD-DP-3x18/E, MODULAR ÓPTICA DOBLE PARABÓLICA ELECTRÓNICA 3x18, , de Interiores.	4,00
ud	Punto terminal (700W, f.p.0,90)	10,00
ud	Toma Trifásica + TT (1500W, f.p.0,90)	1,00
ud	Toma Trifásica + TT (21000W, f.p.0,90)	1,00
ud	Toma Trifásica + TT (4400W, f.p.0,90)	1,00
ud	Toma Trifásica + TT (9000W, f.p.0,90)	1,00
ud	Toma de Corriente 10A +TT (10A)	25,00
ud	Toma de Corriente 16A + TT (10A)	1,00
ud	Toma de Corriente 16A + TT (15A)	4,00
ud	Toma de Corriente 16A + TT (16A)	9,00
ud	Toma de Corriente 25A + TT (25A)	3,00
ud	Interruptor	2,00
ud	Interruptor diferencial (General, II polos, 100 A, 230 V, 30 mA)	1,00
ud	Interruptor diferencial (General, II polos, 25 A, 230 V, 30 mA)	23,00
ud	Interruptor diferencial (General, II polos, 32 A, 230 V, 30 mA)	2,00
ud	Interruptor diferencial (General, II polos, 40 A, 230 V, 30 mA)	1,00
ud	Interruptor diferencial (General, II polos, 63 A, 230 V, 30 mA)	4,00
ud	Interruptor diferencial (General, II polos, 80 A, 230 V, 30 mA)	2,00
ud	Interruptor diferencial (General, IV polos, 100 A, 400 V, 300 mA)	2,00
ud	Interruptor diferencial (General, IV polos, 25 A, 400 V, 30 mA)	2,00
ud	Interruptor diferencial (General, IV polos, 40 A, 400 V, 30 mA)	1,00
ud	Interruptor diferencial (General, IV polos, 63 A, 400 V, 300 mA)	1,00
ud	Interruptor diferencial (General, IV polos, 80 A, 400 V, 300 mA)	1,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, II polos, 10 A, 230 V, 36 kA)	14,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, II polos, 10 A, 230 V, 6 kA)	9,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, II polos, 100 A, 230 V, 36 kA)	1,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, II polos, 32 A, 230 V, 36 kA)	1,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, II polos, 32 A, 230 V, 6 kA)	1,00

ud	Interruptor magnetotérmico (General, II polos, 40 A, 230 V, 36 kA)	1,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, II polos, 50 A, 230 V, 6 kA)	1,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, II polos, 63 A, 230 V, 36 kA)	3,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, II polos, 80 A, 230 V, 36 kA)	2,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, IV polos, 10 A, 400 V, 36 kA)	1,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, IV polos, 100 A, 400 V, 36 kA)	2,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, IV polos, 16 A, 400 V, 36 kA)	1,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, IV polos, 40 A, 400 V, 36 kA)	1,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, IV polos, 50 A, 400 V, 6 kA)	1,00
ud	Interruptor magnetotérmico (General, IV polos, 80 A, 400 V, 36 kA)	1,00
ud	Caja de distribución para "Cuadro Comedor", con capacidad para albergar 72 (4x18) modulos DIN de 18mm.	1,00
ud	Caja de distribución para "Cuadro bar", con capacidad para albergar 72 (4x18) modulos DIN de 18mm.	1,00
ud	Caja de distribución para "Cuadro cocina", con capacidad para albergar 48 (4x12) modulos DIN de 18mm.	1,00
ud	Caja de distribución para "Cuadro fuerza cocina", con capacidad para albergar 54 (3x18) modulos DIN de 18mm.	1,00
ud	Acometida (3)	1,00

A Coruña, Enero 2015
Adrián López-Cancelos Turía

ANEXOS

CÁLCULO INSTALACIÓN SUMINISTRO AGUA

Listado de resultados en tuberías.

LISTADO DE RESULTADOS EN TUBERÍAS								
Referencia	Caudal instantáneo (dm ³ /s)	Diámetro interior (mm)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m)	Diferencia cotas (m)	Velocidad (m/s)	Pérdida unitaria (mmca/m)	Pérdidas totales (mmca)
Tubería-12	0,588	26,00	0,50	0,12	0,00	1,11	85,9	43
Tubería-11	0,514	20,00	2,20	0,55	0,00	1,64	237,2	522
Tubería-10	0,514	20,00	4,18	1,04	0,00	1,64	237,2	991
Tubería-25	0,514	20,00	2,35	0,59	0,00	1,64	237,2	557
Tubería-24	0,473	20,00	2,00	0,50	0,00	1,50	204,1	408
Tubería-16	0,298	20,00	0,25	0,06	0,00	0,95	90,7	23
Tubería-35	0,298	20,00	0,25	0,06	0,20	0,95	90,7	23
Tubería-34	0,298	20,00	0,80	0,20	0,00	0,95	90,7	73
Tubería-33	0,228	20,00	2,00	0,50	0,00	0,73	57,1	114
Tubería-53	0,138	20,00	0,20	0,05	0,00	0,44	23,9	5
Tubería-54	0,138	12,00	0,10	0,02	0,00	1,22	268,4	27
Tubería-37	0,130	12,00	0,85	0,21	0,00	1,15	242,2	206
Tubería-66	0,065	10,00	3,20	0,80	0,00	0,83	173,2	554
Tubería-67	0,065	10,00	1,05	0,26	0,00	0,83	173,2	182
Tubería-68	0,065	10,00	1,35	0,34	0,00	0,83	173,2	234
Tubería-69	0,065	10,00	1,39	0,35	0,00	0,83	173,2	241
Tubería-77	0,200	20,00	2,40	0,60	0,00	0,64	45,4	109
Tubería-83	0,200	20,00	4,02	1,01	0,00	0,64	45,4	183
Tubería-84	0,200	20,00	2,10	0,53	0,00	0,64	45,4	95
Tubería-85	0,200	20,00	2,80	0,70	0,00	0,64	45,4	127
Tubería-76	0,200	20,00	2,10	0,53	0,00	0,64	45,4	95
Tubería-71	0,200	20,00	1,20	0,30	0,00	0,64	45,4	55
Tubería-72	0,200	20,00	0,90	0,23	0,00	0,64	45,4	41
Tubería-42	0,200	20,00	1,19	0,30	0,00	0,64	45,4	54
Tubería-73	0,550	26,00	1,35	0,34	-0,01	1,04	76,4	103
Tubería-74	0,550	26,00	0,35	0,09	0,00	1,04	76,4	27
Tubería-44	0,550	26,00	0,85	0,21	0,00	1,04	76,4	65
Tubería-45	0,250	20,00	0,11	0,03	0,00	0,80	66,9	7
Tubería-46	0,300	20,00	0,57	0,14	0,20	0,95	92,0	53
Tubería-43	0,200	20,00	0,46	0,12	0,00	0,64	45,4	21
Tubería-55	0,306	20,00	0,05	0,01	0,00	0,97	95,4	5
Tubería-56	0,306	20,00	0,30	0,07	0,00	0,97	95,4	29
Tubería-22	0,100	10,00	0,10	0,03	0,00	1,27	364,7	36
Tubería-31	0,065	10,00	0,32	0,08	-0,20	0,83	173,2	55
Tubería-19	0,291	16,00	0,85	0,21	0,00	1,45	251,7	214
Tubería-26	0,100	10,00	0,10	0,03	0,00	1,27	364,7	36

Tubería-36	0,065	10,00	0,32	0,08	-0,20	0,83	173,2	55
Tubería-39	0,275	16,00	2,10	0,53	0,00	1,37	228,3	479
Tubería-40	0,247	16,00	0,25	0,06	0,00	1,23	189,9	47
Tubería-62	0,200	14,00	0,75	0,19	0,00	1,30	246,8	185
Tubería-61	0,200	14,00	1,05	0,26	0,00	1,30	246,8	259
Tubería-60	0,200	14,00	0,40	0,10	0,00	1,30	246,8	99
Tubería-63	0,100	10,00	0,70	0,17	0,00	1,27	364,7	255
Tubería-64	0,100	10,00	1,50	0,38	0,00	1,27	364,7	547
Tubería-65	0,100	10,00	0,07	0,02	0,00	1,27	364,7	26
Tubería-70	0,065	10,00	0,34	0,09	-0,20	0,83	173,2	59
Tubería-59	0,200	14,00	1,60	0,40	0,00	1,30	246,8	395
Tubería-57	0,100	10,00	0,50	0,13	0,00	1,27	364,7	182
Tubería-58	0,100	10,00	0,10	0,02	0,00	1,27	364,7	36
Tubería-13	0,460	20,00	2,90	0,73	0,00	1,46	194,4	564
Tubería-2	0,500	26,00	2,15	0,54	0,00	0,94	64,6	139
Tubería-48	0,500	26,00	1,15	0,29	0,00	0,94	64,6	74
Tubería-47	0,300	20,00	0,15	0,04	0,00	0,95	92,0	14
Tubería-75	0,200	20,00	0,92	0,23	-0,20	0,64	45,4	42
Tubería-49	0,200	20,00	0,60	0,15	0,00	0,64	45,4	27
Tubería-78	0,150	20,00	1,75	0,44	0,00	0,48	27,6	48
Tubería-79	0,150	20,00	0,45	0,11	0,20	0,48	27,6	12

Listado de aparatos

LISTADO DE APARATOS						
Referencia	Tipo de aparato	Caudal AF (dm ³ /s)	Caudal ACS (dm ³ /s)	Presión mínima admisible (bar)	Presión resultante mínima (bar)	Presión resultante máxima (bar)
Cocina	Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,250	-	1,000	2,922	4,392
Cocina	Fregadero no doméstico	0,300	0,200	1,000	2,898	4,368
Aseo	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,979	4,449
Aseo	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,958	4,428
Aseo	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,775	4,245
Aseo	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	2,856	4,326
Aseo	Urinaros con grifo temporizado	0,150	-	1,000	2,909	4,379
Aseo	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	2,858	4,328
Aseo	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	2,872	4,342
Aseo	Fregadero no doméstico	0,300	0,200	1,000	3,151	4,621
Aseo	Fregadero doméstico	0,200	-	1,000	3,150	4,620

Aseo	Grifo aislado	0,150	-	1,000	3,148	4,618
------	---------------	-------	---	-------	-------	-------

Tabla de caudal instalado

CAUDAL INSTALADO AGUA FRÍA			
Tipo de aparato	Caudal unidad (dm ³ /s)	Número de aparatos	Caudal total (dm ³ /s)
Fregadero doméstico	0,200	1	0,200
Grifo aislado	0,150	1	0,150
Inodoro con cisterna	0,100	3	0,300
Lavabo	0,100	3	0,300
Urinarios con grifo temporizado	0,150	1	0,150
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,250	1	0,250
Fregadero no doméstico	0,300	2	0,600
TOTAL AGUA FRÍA	-	12	1,950

CAUDAL INSTALADO AGUA CALIENTE			
Tipo de aparato	Caudal unidad (dm ³ /s)	Número de aparatos	Caudal total (dm ³ /s)
Lavabo	0,065	3	0,195
Fregadero no doméstico	0,200	2	0,400
TOTAL AGUA CALIENTE	-	5	0,595

CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO

La Entidad Suministradora, salvo caso de averías accidentales o causas de fuerza mayor, garantizará en la llave de registro unas condiciones mínimas de presión de 3,429 bar, y una presión máxima de suministro de 4,899 bar, condiciones que quedarán establecidas en el contrato de acometida o suministro, de conformidad con las prescripciones de la Normativa Vigente.

El punto de consumo más elevado es "Aparatos CTE-HS4#Grifo aislado" cuya altura sobre la cota de la acometida es de 0,20 m.

Previsión de caudal

Una vez conocido el caudal real de consumo del edificio mediante el estudio individualizado de cada uno de los suministros, se estima que el caudal total instalado será de 2,545 dm³/s, siendo el máximo consumo previsible de 0,588 dm³/s.

A continuación se desglosan los aparatos instalados de agua fría y su consumo nominal:

Tipo de aparato	Caudal unidad (dm ³ /s)	Número de aparatos	Caudal total (dm ³ /s)
Fregadero doméstico	0,200	1	0,200
Grifo aislado	0,150	1	0,150
Inodoro con cisterna	0,100	3	0,300
Lavabo	0,100	3	0,300

Urinaros con grifo temporizado	0,150	1	0,150
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,250	1	0,250
Fregadero no doméstico	0,300	2	0,600
TOTAL AGUA FRÍA	-	12	1,950

Los aparatos de agua caliente:

Tipo de aparato	Caudal unidad (dm ³ /s)	Número de aparatos	Caudal total (dm ³ /s)
Lavabo	0,065	3	0,195
Fregadero no doméstico	0,200	2	0,400
TOTAL AGUA CALIENTE	-	5	0,595

Limitaciones de diseño

Se dimensiona la instalación con los siguientes condicionantes:

- Presión máxima en cualquier punto de consumo 5,000 bar.
- Presión mínima en grifos comunes 1,000 bar.
- Presión mínima en fluxores y calentadores 1,500 bar.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

A continuación se detallan los equipos integrantes de la instalación, así como los materiales que los componen y sus dimensiones. El proceso seguido para obtener las dimensiones se detalla en el anexo de cálculo.

Filtro general

Este filtro se instalará a continuación de la llave de corte general, en un lugar que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento, y tendrá la misión de retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones.

Será de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.

Contador general

La instalación cuenta con un contador general, situado en el interior del edificio tras la llave de corte general, encargado de medir la totalidad de los consumos producidos en el edificio. El contador será de tipo Estándar y diámetro nominal DN20, con las siguientes características:

- Caudal nominal: 0,694 dm³/s
- Caudal máximo: 1,389 dm³/s
- Caudal mínimo: 0,028 dm³/s
- Pérdidas de carga nominales: 2.552 mmca
- Pérdidas de carga máximas: 6.124 mmca

El contador general irá alojado en un armario cuyas dimensiones serán 0,60 m de largo, 0,50 m de ancho y 0,20 m de alto, y contará con un desagüe capaz de evacuar el caudal máximo previsto.

ANEXO DE CÁLCULO

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

El cálculo de las redes de distribución se ha realizado con un primer dimensionado en función de los caudales instantáneos mínimos de los aparatos instalados, obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga que se obtiene con los mismos.

Dimensionado de los tramos

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

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

1. El caudal máximo o instalado ($Q_{\text{instalado}}$) de cada tramo será igual a la suma de los caudales instantáneos mínimos ($Q_{i,\text{min}}$) de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1. del CTE-HS4.

$$Q_{\text{instalado}} = \sum Q_{i,\text{min}}$$

2. Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio siguiente.

- Factor de simultaneidad por número de aparatos:

$$k_a = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \alpha \times (0,035 + 0,035 \times \log(\log n))$$

- Siendo n el número de aparatos servidos desde el tramo, con $K_a=1$ para $n \leq 2$ y el coeficiente por tipo de edificio $\alpha=0,0$.
- Factor de simultaneidad por número de instalaciones particulares:

$$k_c = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}$$

- Siendo N el número de contadores divisionarios servidos desde el tramo.
 - Valor mínimo admisible para el coeficiente de simultaneidad: 0,2
3. Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
 - Para un conjunto de aparatos:

$$Q_{i,\text{particular}} = K_s \cdot \sum Q_{\text{instalado}}$$

- Para un conjunto de instalaciones particulares:

$$Q_{\text{cálculo}} = K_c \cdot \sum Q_{i,\text{particular}}$$

4. Elección de los parámetros para el dimensionado de los tramos:
 - Velocidad máxima de cálculo en torno a 1,50 m/s.
 - Diámetro inferior 10,00 mm.
5. Cálculo del diámetro en base a los parámetros de dimensionado anteriores y del caudal instantáneo de cálculo que circula por cada tramo.
6. Se tiene en cuenta la limitación de los diámetros mínimos de alimentación según la tabla 4.3 y mínimos en las derivaciones a aparatos según tabla 4.2 del CTE-HS4.

Comprobación de la presión

Se comprueba que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 del CTE-HS4 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

Para el cálculo de las pérdidas de carga se ha tenido en cuenta:

1. Pérdidas de carga por fricción según la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{371 \cdot D} + \frac{251 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

Siendo:

- J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;
 - D = Diámetro interior de la tubería, en m;
 - V = Velocidad media del agua, en m/s;
 - k_a = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;
 - ν = Viscosidad cinemática del fluido, ($1'31 \times 10^{-6}$ m²/s para agua a 10°C);
 - g = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s²;
2. Pérdidas de carga en los accesorios, teniendo en cuenta un 25,0% de la longitud de cada tramo.
 3. Diferencia de cotas entre la entrada y la salida de cada tramo.

La presión residual en cada punto de consumo se obtiene restando a la presión mínima garantizada en la acometida, las pérdidas de carga a lo largo de los tramos de tubería, válvulas y accesorios, y descontando la diferencia de cotas.

La presión máxima en cada nudo se calcula partiendo de la presión máxima esperada en la acometida y restando las correspondientes pérdidas de carga por rozamiento y diferencia de cotas.

Dimensionado de la redes de ida de ACS

El dimensionado de las redes de impulsión se realiza del mismo modo que las redes de agua fría, teniendo en cuenta que los caudales mínimo instantáneos para los aparatos de agua caliente son los que aparecen en la segunda columna de la tabla 2.1 del CTE-HS4.

Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones de agua caliente, tanto en la ida como en el retorno, se dimensiona de acuerdo a lo indicado en las tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4 del procedimiento simplificado IT 1.2.4.2.1.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

DETALLE DEL CÁLCULO DE TUBERÍAS

A continuación se muestran listados con las principales características y resultados del cálculo de los tramos de tubería más importantes que componen la instalación.

Materiales y dimensiones de las tuberías:

Referencia/Tramo	Material	Diámetro nominal	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Presión máxima (bar)
Derivación a instalación particular	Cobre en 1mm	ø28	26,00	1,00	0,000
Derivación a instalación particular	Cobre en 1mm	ø22	20,00	1,00	0,000
Derivación a instalación particular	Cobre en 1mm	ø22	20,00	1,00	0,000

Caudales y coeficientes de simultaneidad (Ks) por tramo:

Referencia/tramo	Diámetro nominal	Caudal instalado (dm ³ /s)	Caudal instantáneo (dm ³ /s)	Nº de Aparatos	Nº de Suministros	Ks
Derivación a instalación particular	ø28	2,545	0,588	12,00	-	0,3015
Derivación a instalación particular	ø22	1,895	0,514	9,50	-	0,3430
Derivación a instalación particular	ø22	1,145	0,473	5,00	-	0,5000

Principales resultados del cálculo hidráulico:

Referencia/Tramo	Caudal instantáneo (dm ³ /s)	Diámetro interior (mm)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m)	Diferencia cotas (m)	Velocidad (m/s)	Pérdidas totales (mmca)
Derivación a instalación particular	0,588	26,00	0,50	0,12	0,00	1,11	43
Derivación a instalación particular	0,514	20,00	8,73	2,18	0,00	1,64	2.070
Derivación a instalación particular	0,473	20,00	2,00	0,50	0,00	1,50	408

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Construcción

Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

Ejecución de las redes de tuberías

Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Protecciones

Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- a. Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- b. Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- c. Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado "Incompatibilidades entre materiales".

Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- a. los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;
- b. a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

Accesorios

Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en

su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

Ejecución de los sistemas de control de la presión

Montaje del grupo de sobreelevación

Depósito auxiliar de alimentación

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

- a. El depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;
- b. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, tomando todas las medidas necesarias encaminadas a evitar posibles retornos de agua.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible.

El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

Puesta en servicio

Pruebas y ensayos de las instalaciones

Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- a. Para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;
- b. para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

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.

Productos de construcción

Condiciones generales de los materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- a. Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- b. No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c. Serán resistentes a la corrosión interior;
- d. Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- e. No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f. Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- g. Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h. Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

Condiciones particulares de las conducciones

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- a. Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 10 255:2004;
- b. Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:2007;
- c. Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- d. Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:2007;
- e. Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- f. Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;

- g. Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- h. Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- i. Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- j. Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
- k. Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
- l. Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

Incompatibilidades

Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier.

Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla siguiente:

Características	Agua fría	Agua caliente
-----------------	-----------	---------------

Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	2.200 – 4.500
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	1,6 mínimo	1,6 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4 mínimo	-
CO2 libre, mg/l	30 máximo	15 máximo
CO2 agresivo, mg/l	5 máximo	-
Calcio (Ca ²⁺), mg/l	32 mínimo	32 mínimo
Sulfatos (SO ₄ ²⁻), mg/l	150 máximo	96 máximo
Cloruros (Cl ⁻), mg/l	100 máximo	71 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	-	3 máximo

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla siguiente:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7,0 mínimo
CO2 libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Incompatibilidad entre materiales

Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Mantenimiento y conservación

Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- 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.

Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

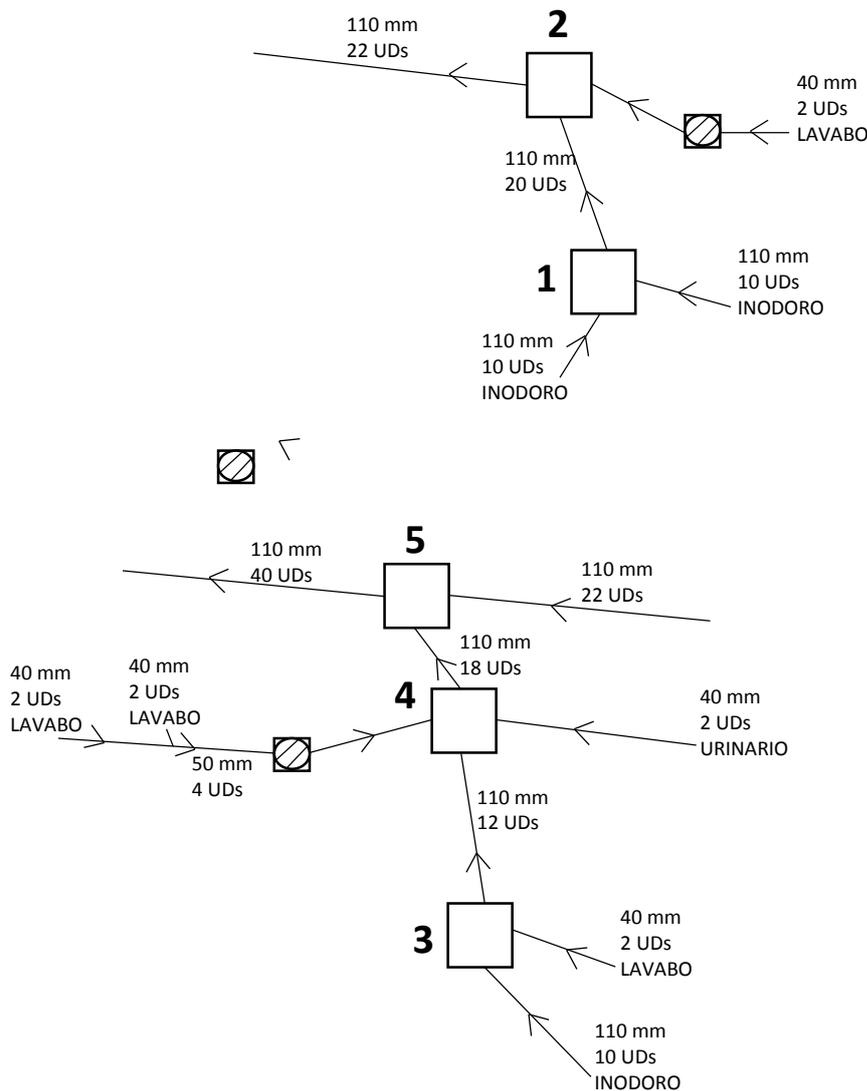
A Coruña, Enero 2015
Adrián López-Cancelos Turía

CÁLCULO INSTALACIÓN SANEAMIENTO

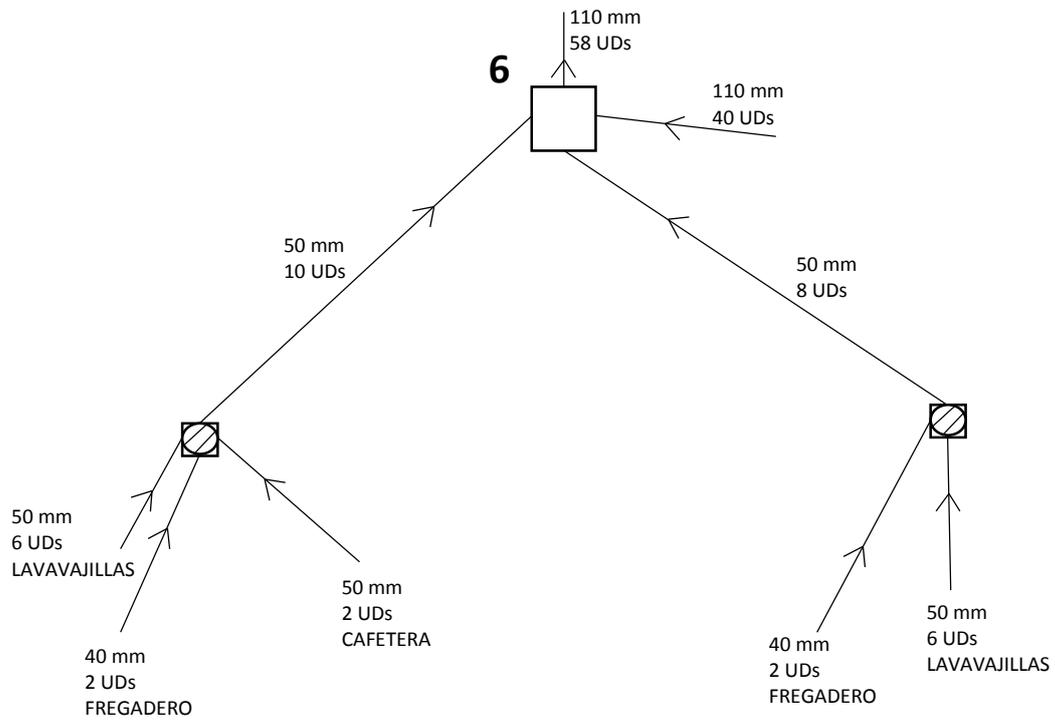
Cálculo de la red de evacuación de residuales.

	UDs	Diámetro (mm)
Lavabo	2	40
Inodoro con fluxómetro	10	100
Urinario suspendido	2	40
Fregadero	2	40
Lavavajillas	6	50
Cafetera	2	40

Los ramales y los colectores serán enterrados y tendrán una pendiente del 2%.



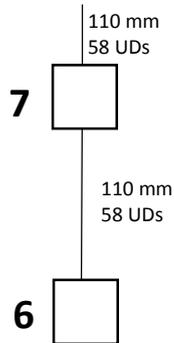
Diámetro de salida de la arqueta 1: 12 UD, por lo tanto sería de 50 mm, pero al haber un diámetro superior antes, será de 110 mm.
 Diámetro de salida de la arqueta 2: 22 UD, por lo tanto sería de 90 mm, pero al haber un diámetro superior antes, será de 110 mm.
 Arqueta 1: diámetro de salida 110, por lo tanto dimensión de la arqueta 40x40 cm.
 Arqueta 2: diámetro de salida 110, por lo tanto dimensión de la arqueta 40x40 cm.
 Diámetro de salida de la arqueta 3: 12 UD, por lo tanto sería de 50 mm, pero al haber un diámetro superior antes, será de 110 mm.
 Diámetro de salida de la arqueta 4: 12 UD, por lo tanto sería de 90 mm, pero al haber un diámetro superior antes, será de 110 mm.
 Diámetro de salida de la arqueta 5: 34 UD, por lo tanto sería de 90 mm, pero al haber un diámetro superior antes, será de 110 mm.
 Arqueta 3: diámetro de salida 110, por lo tanto dimensión de la arqueta 40x40 cm.
 Arqueta 4: diámetro de salida 110, por lo tanto dimensión de la arqueta 40x40 cm.
 Arqueta 4: diámetro de salida 110, por lo tanto dimensión de la arqueta 40x40 cm.



Diámetro de salida de la arqueta 6: 58 UD, por lo tanto sería de 90 mm, pero al haber un diámetro superior antes, será de 110 mm.

Arqueta 6: diámetro de salida 110, por lo tanto dimensión de la arqueta 40x40 cm.

CONEXIÓN A RED GENERAL DE SANEAMIENTO



Diámetro de salida de la arqueta 7: 58 UD, por lo tanto sería de 90 mm, pero al haber un diámetro superior antes, será de 110 mm.

Arqueta 7: diámetro de salida 110 mm, por lo tanto dimensión de la arqueta 40x40 cm.

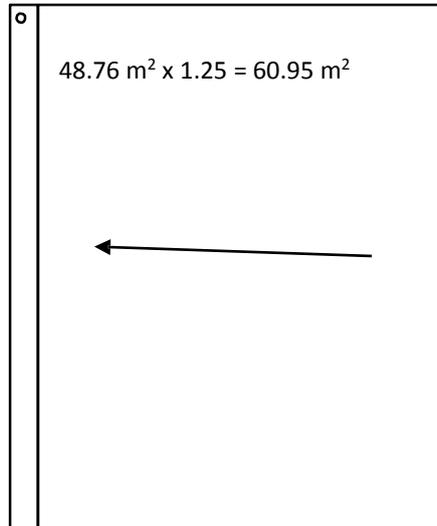
Cálculo de la red de evacuación de pluviales.

Taramundi está situada en la isoyeta 40 en la Zona pluviométrica A, por lo tanto tendrá un factor de corrección de la superficie de cubierta de 1.25.

Los canalones tendrán una pendiente del 1% y serán de sección semicircular.

Todas las bajantes desaguan directamente a la red de alcantarillado.

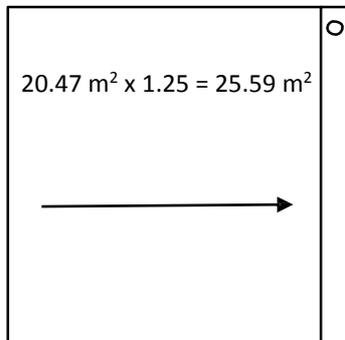
BP1



Tenemos una superficie de 60.95 m², por lo que tendremos que poner un canalón de 125mm de diámetro.

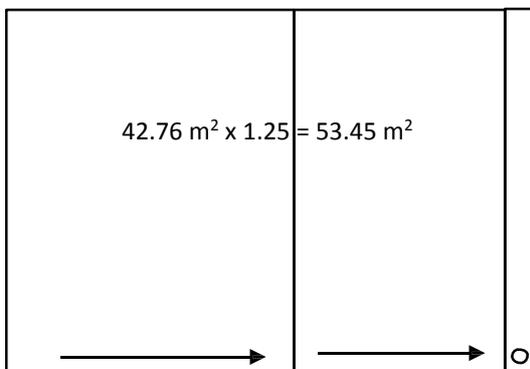
La bajante de pluviales 1 tendrá un diámetro de 50mm.

BP2



Tenemos una superficie de 25.59 m², por lo que tendremos que poner un canalón de 100mm de diámetro.

La bajante de pluviales 2 tendrá un diámetro de 50mm.



Tenemos una superficie de 53.45 m², por lo que tendremos que poner un canalón de 100mm de diámetro.

La bajante de pluviales 3 tendrá un diámetro de 50mm.

BP3

A Coruña, Enero 2015
Adrián López-Cancelos Turía

CÁLCULO INSTALCIÓN ILUMINACIÓN

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Se divide el edificio según los siguientes apartados:

SECTOR A:

En primer lugar, enumeramos de forma resumida todos los recintos considerados, indicando los datos más significativos de cada uno de ellos:

Local / uso	Índice del local	Nº puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada incluyendo equipos auxiliares	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida en el plano de trabajo	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
	K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
Almacén / Almacenes y cuarto de almacén	0,72	81	0,85	48	4,6	160	25	80
Aseo hombres / Aseos y cuartos de baño	0,52	49	0,85	36	5,5	207	28	82
Aseo mujeres 1 / Aseos y cuartos de baño	0,35	31	0,85	24	10,5	155	28	80
Aseo mujeres 2 / Aseos y cuartos de baño	0,36	39	0,85	24	10,0	150	28	80
Bar / Restaurante, comedor, salas de reuniones	2,01	830	0,80	980	3,1	389	19	80
Cocina / Cocinas	0,93	203	0,80	216	2,3	516	19	85
Escaleras / Escaleras	0,36	59	0,85	70	9,0	167	25	80

Vestibulo aseos / Aseos y cuartos de baño	0,65	69	0,85	36	3,3	217	19	82
Zona común aseo hombres / Aseos y cuartos de baño	0,41	41	0,85	24	6,1	208	19	80
Zona común aseo mujeres / Aseos y cuartos de baño	0,42	31	0,85	24	8,7	145	28	80

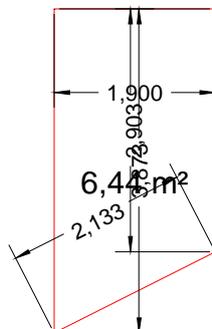
En los siguientes apartados, describimos todos los locales de forma más detallada.

ALMACÉN:

Local destinado a almacenes y cuarto de almacén.

GEOMETRÍA:

Se trata de un local de 6,44 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 10,81 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 3,87 m de ancho por 1,90 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,00 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,65 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,72. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 81 puntos para realizar dichos cálculos. Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 70 % para el techo (6,44 m²), 50 % para las paredes (27,02 m²), y 20 % para el suelo (6,44 m²).

ILUMINACIÓN NORMAL:

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a almacenes y cuarto de almacén, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 100 lux, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 25. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 60.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 5,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

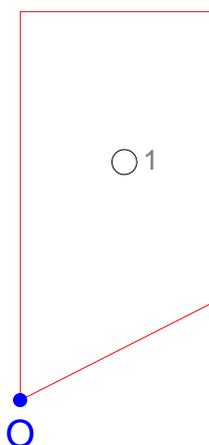
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
1	DWE-R-Ø250-2x18W/AF	DOWNLIGHT REFLECTOR METALIZADO Ø250 ELECTROMAG TC-D 2x18W	Interiores	TC-D 2p-18W	80	2.400	48

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	DWE-R-Ø250-2x18W/AF	1,031	2,374	2,499	0,0	0,0	0,0

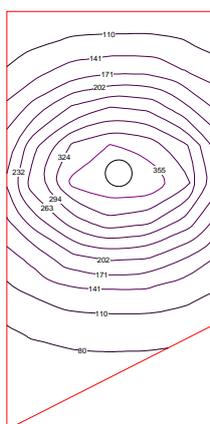
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 81 puntos separados una distancia de 35,0 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 160 lux (Suficientes para los 100 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 49 lux y una iluminancia máxima de 385 lux. La uniformidad media (E_{min}/E_m) queda establecida en 0,31, y la extrema ($E_{min}/E_{máx}$) en 0,13.

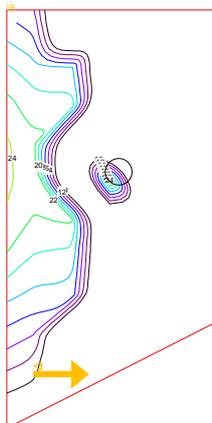
Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 6,44 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 48 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 160 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 4,6 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 5,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje

OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 25 aconsejado.

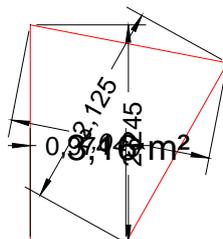


ASEO HOMBRES:

Local destinado a aseos y cuartos de baño.

GEOMETRÍA:

Se trata de un local de 3,16 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 7,39 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 2,25 m de ancho por 2,01 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,00 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,65 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,52. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 49 puntos para realizar dichos cálculos. Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 70 % para el techo (3,16 m²), 50 % para las paredes (18,48 m²), y 20 % para el suelo (3,16 m²).

ILUMINACIÓN NORMAL:

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a aseos y cuartos de baño, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 100 lux, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 28. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 40.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 7,5.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

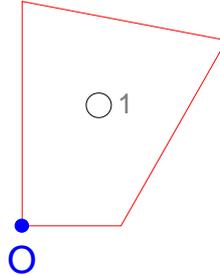
Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)

1	DWE-RA- Ø250- 2x18W/E	DOWNLIGHT REFLECTOR ALUMINIO Ø250 ELECTRONICA HORIZ. TC-D 2x18W	Interiores	TC-DE 4p- 18W	82	2.400	36
---	-----------------------------	--	------------	------------------	----	-------	----

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	DWE-RA-Ø250-2x18W/E	0,757	1,204	2,499	0,0	0,0	0,0

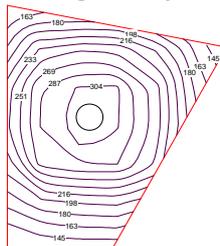
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 49 puntos separados una distancia de 35,0 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 207 lux (Suficientes para los 100 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

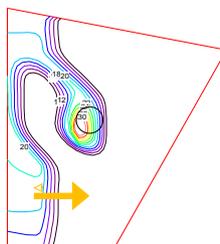
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 127 lux y una iluminancia máxima de 322 lux. La uniformidad media (E_{min}/E_m) queda establecida en 0,61, y la extrema ($E_{min}/E_{máx}$) en 0,39.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 3,16 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 36 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 207 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 5,5 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 7,5 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 28 aconsejado.

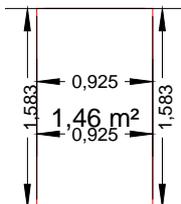


ASEO MUJERES 1:

Local destinado a aseos y cuartos de baño.

GEOMETRÍA:

Se trata de un local de 1,46 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 5,02 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 1,58 m de ancho por 0,92 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,00 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,65 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,35. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 31 puntos para realizar dichos cálculos. Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 70 % para el techo (1,46 m²), 50 % para las paredes (12,54 m²), y 20 % para el suelo (1,46 m²).

ILUMINACIÓN NORMAL:

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a aseos y cuartos de baño, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 100 lux, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 28. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 40.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 7,5.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

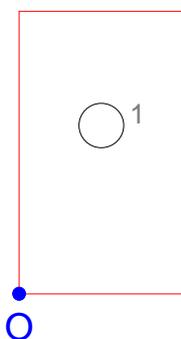
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
1	DWE-R-Ø250-18W/AF	DOWNLIGHT REFLECTOR METALIZADO Ø250 ELECTROMAG TC-D 1x18W	Interiores	TC-D 2p-18W	80	1.200	24

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	DWE-R-Ø250-18W/AF	0,459	0,943	2,499	0,0	0,0	0,0

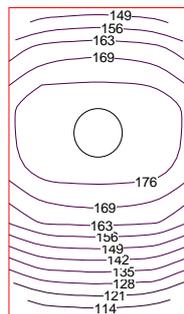
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 31 puntos separados una distancia de 29,3 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 155 lux (Suficientes para los 100 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

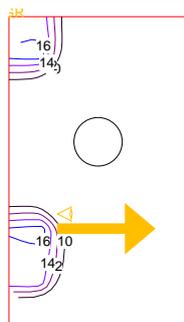
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 108 lux y una iluminancia máxima de 183 lux. La uniformidad media (E_{min}/E_m) queda establecida en 0,69, y la extrema ($E_{min}/E_{máx}$) en 0,59.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 1,46 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 24 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 155 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 10,5 W/m² por cada 100 lux. (El Código Técnico obliga a un valor inferior a 7,5 para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 28 aconsejado.

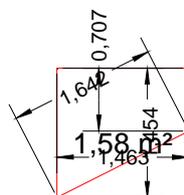


ASEO MUJERES 2:

Local destinado a aseos y cuartos de baño.

GEOMETRÍA:

Se trata de un local de 1,58 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 5,27 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 1,45 m de ancho por 1,46 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,00 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,65 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,36. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 39 puntos para realizar dichos cálculos. Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 70 % para el techo (1,58 m²), 50 % para las paredes (13,17 m²), y 20 % para el suelo (1,58 m²).

ILUMINACIÓN NORMAL:

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a aseos y cuartos de baño, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 100 lux, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 28. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 40.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 7,5.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

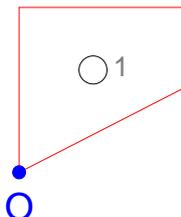
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
1	DWE-R-Ø250-18W/AF	DOWNLIGHT REFLECTOR METALIZADO Ø250 ELECTROMAG TC-D 1x18W	Interiores	TC-D 2p-18W	80	1.200	24

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	DWE-R-Ø250-18W/AF	0,654	0,901	2,499	0,0	0,0	0,0

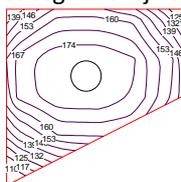
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 39 puntos separados una distancia de 31,6 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 150 lux (Suficientes para los 100 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

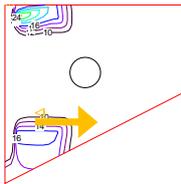
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 103 lux y una iluminancia máxima de 181 lux. La uniformidad media (E_{min}/E_m) queda establecida en 0,69, y la extrema ($E_{min}/E_{máx}$) en 0,57.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 1,58 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 24 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 150 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 10,0 W/m² por cada 100 lux. (El Código Técnico obliga a un valor inferior a 7,5 para la actividad a realizar en el local).

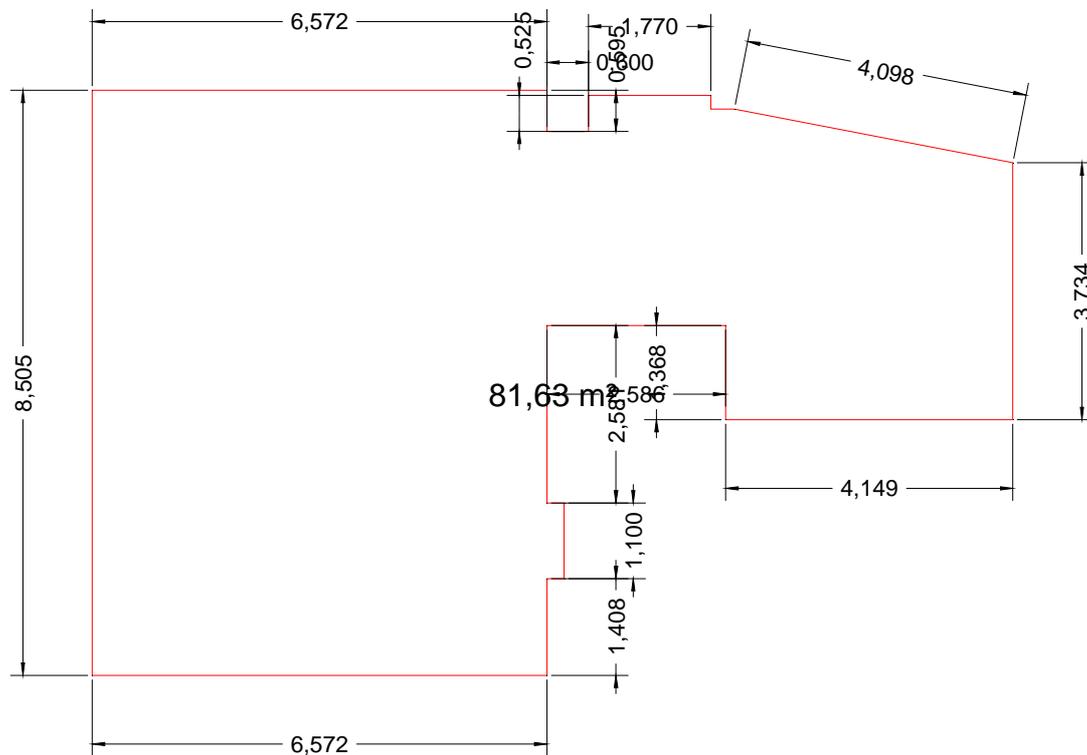
Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 28 aconsejado.

**BAR:**

Local destinado a restaurante, comedor, salas de reuniones.

GEOMETRÍA:

Se trata de un local de 81,63 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 47,20 m, y una altura entre suelo y techo de 2,85 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 8,51 m de ancho por 13,31 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,28 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,72 m, obtenemos un índice del local K de 2,01. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 16 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 830 puntos para realizar dichos cálculos. Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 27 % para el techo (81,63 m²), 10 % para las paredes (134,53 m²), y 20 % para el suelo (81,63 m²).

ILUMINACIÓN NORMAL:

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a restaurante, comedor, salas de reuniones, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 350 lux, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 8,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables,

se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,80.

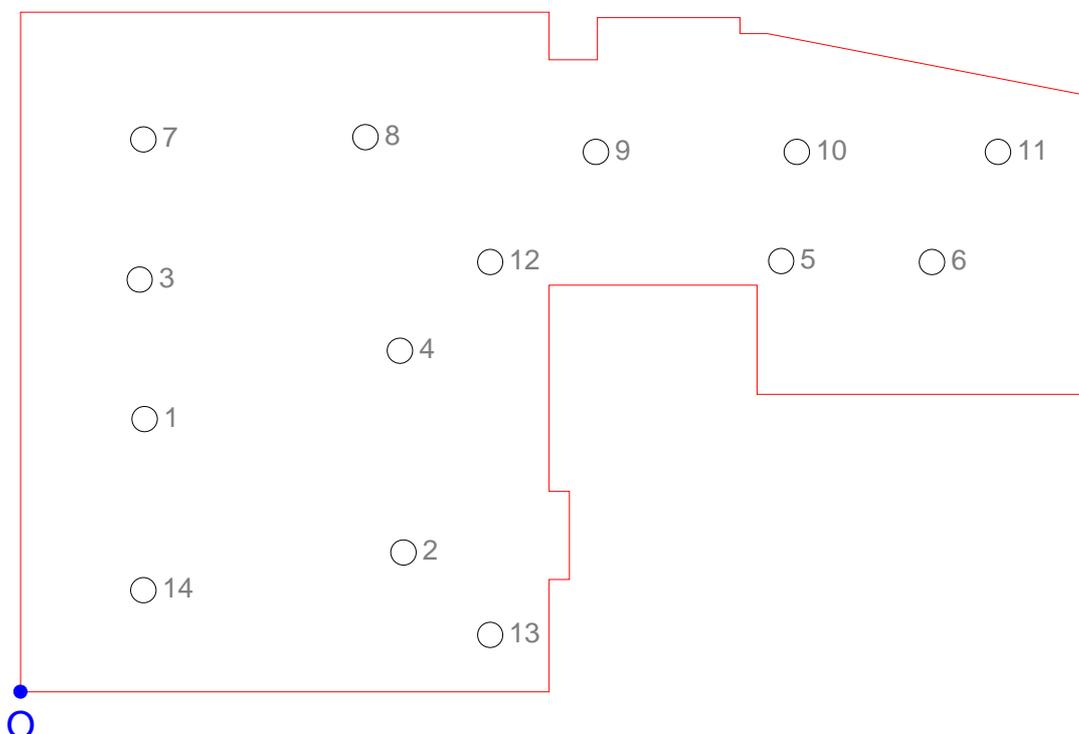
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
14	8407413+5000+5040	MINIYES HIE 70W +5000+5040	LAMP	HCI-E/P 70/830WDL CO	80	5.700	70

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	8407413+5000+5040	1,544	3,410	2,550	0,0	0,0	0,0
2	8407413+5000+5040	4,763	1,742	2,550	0,0	0,0	0,0
3	8407413+5000+5040	1,482	5,155	2,550	0,0	0,0	0,0
4	8407413+5000+5040	4,718	4,267	2,550	0,0	0,0	0,0
5	8407413+5000+5040	9,458	5,389	2,550	0,0	0,0	0,0
6	8407413+5000+5040	11,333	5,374	2,550	0,0	0,0	0,0
7	8407413+5000+5040	1,529	6,910	2,550	0,0	0,0	0,0
8	8407413+5000+5040	4,290	6,939	2,550	0,0	0,0	0,0
9	8407413+5000+5040	7,154	6,753	2,550	0,0	0,0	0,0
10	8407413+5000+5040	9,654	6,753	2,550	0,0	0,0	0,0
11	8407413+5000+5040	12,154	6,753	2,550	0,0	0,0	0,0
12	8407413+5000+5040	5,840	5,374	2,650	0,0	0,0	0,0
13	8407413+5000+5040	5,840	0,708	2,650	0,0	0,0	0,0
14	8407413+5000+5040	1,529	1,269	2,650	0,0	0,0	0,0

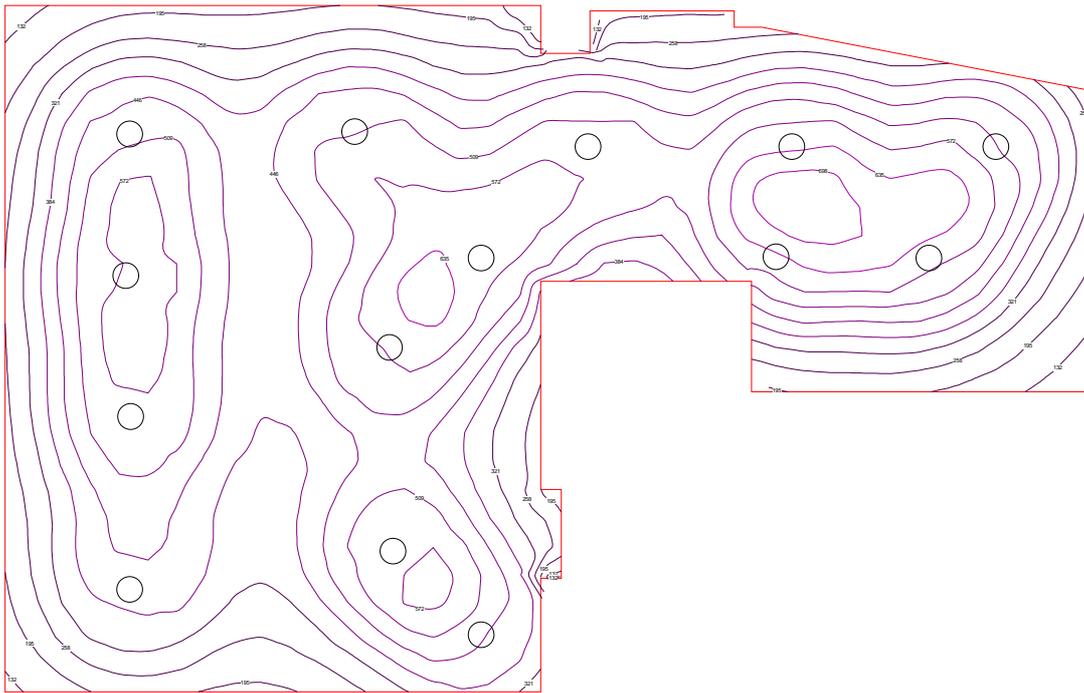
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 830 puntos separados una distancia de 35,0 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 389 lux (Suficientes para los 350 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 69 lux y una iluminancia máxima de 761 lux. La uniformidad media (E_{min}/E_m) queda establecida en 0,18, y la extrema ($E_{min}/E_{máx}$) en 0,09.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $81,63 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 980 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 389 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $3,1 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $8,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,4 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $90,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado.



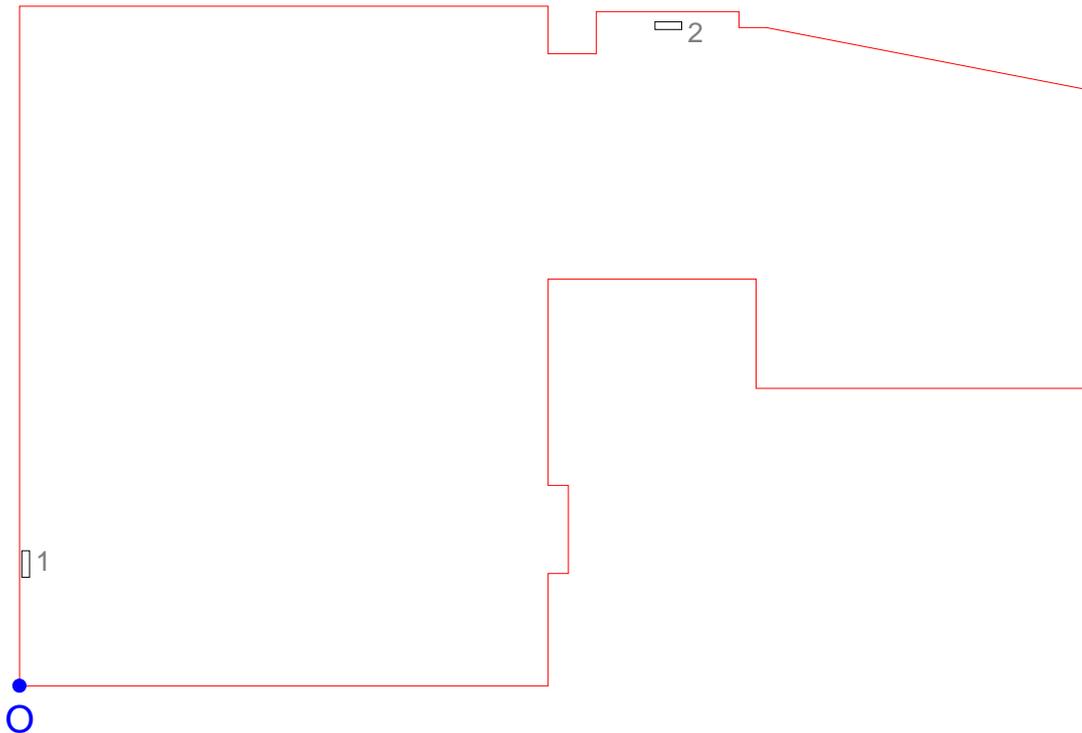
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA:

Para alcanzar los requisitos de alumbrado de emergencia, se han utilizado las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
2	EMA-NP-70LM	EMERGENCIA ADOSAR NO PERMANENTE 6W/70LM	Emergencias	T5-6W-70LM	60	70	6

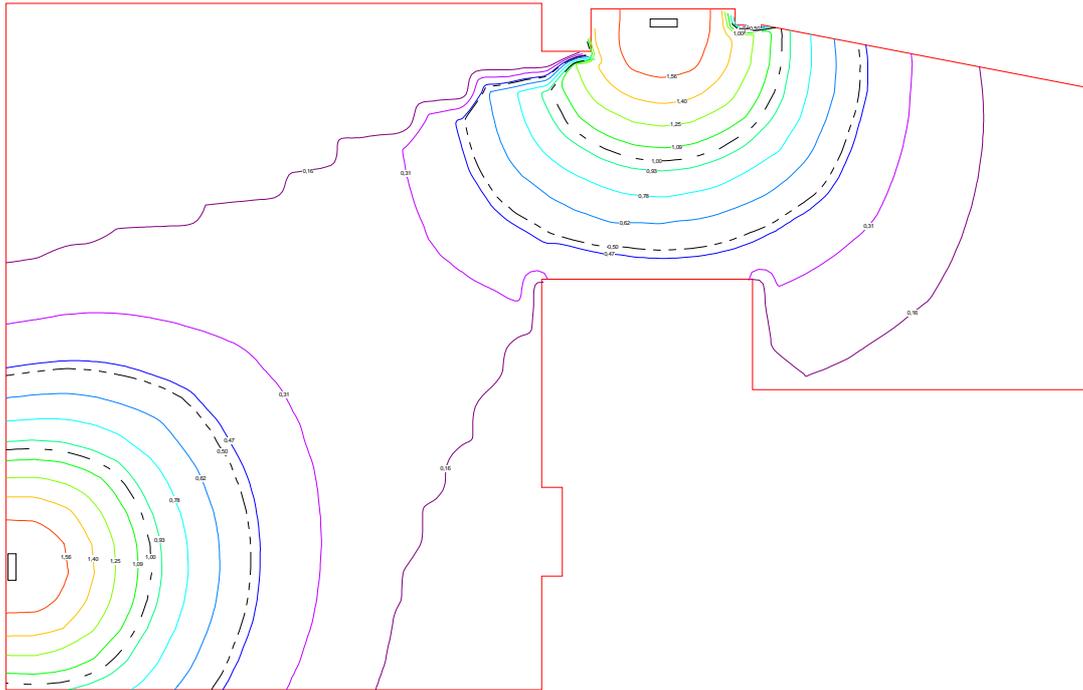
Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	EMA-NP-70LM	0,074	1,522	2,783	0,0	0,0	0,0
2	EMA-NP-70LM	8,067	8,261	2,783	0,0	0,0	90,0

El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 830 puntos separados una distancia de 35,0 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el suelo de 0,38 lux. Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 0,00 lux y una iluminancia máxima de 1,71 lux.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:

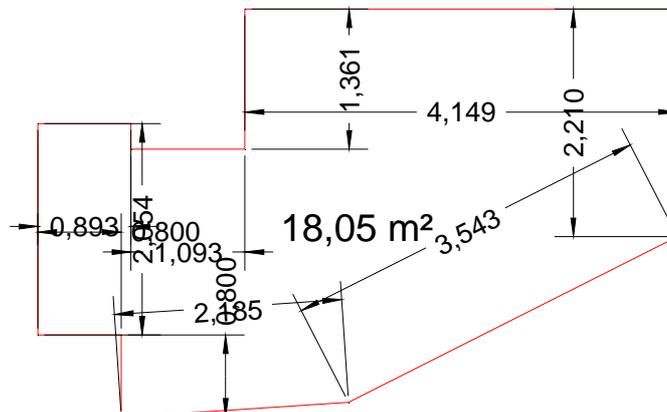


COCINA:

Local destinado a cocinas.

GEOMETRÍA:

Se trata de un local de 18,05 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 19,34 m, y una altura entre suelo y techo de 2,85 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 3,97 m de ancho por 6,14 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,00 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 2,00 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,93. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 203 puntos para realizar dichos cálculos. Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 70 % para el techo (18,05 m²), 50 % para las paredes (55,11 m²), y 20 % para el suelo (18,05 m²).

ILUMINACIÓN NORMAL:

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a cocinas, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 500 lux, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 90.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 8,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,80.

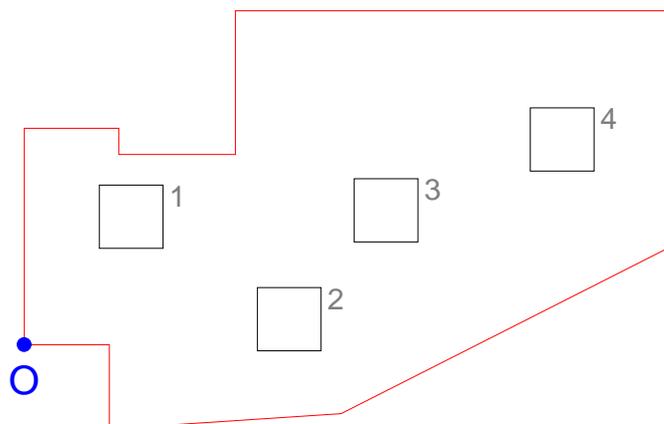
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
4	MOD-DP-3x18/E	MODULAR ÓPTICA DOBLE PARABÓLICA ELECTRÓNICA 3x18	Interiores	T8-18W	85	4.050	54

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	MOD-DP-3x18/E	1,006	1,213	2,849	0,0	0,0	0,0
2	MOD-DP-3x18/E	2,492	0,242	2,849	0,0	0,0	0,0
3	MOD-DP-3x18/E	3,404	1,274	2,849	0,0	0,0	0,0
4	MOD-DP-3x18/E	5,058	1,946	2,849	0,0	0,0	0,0

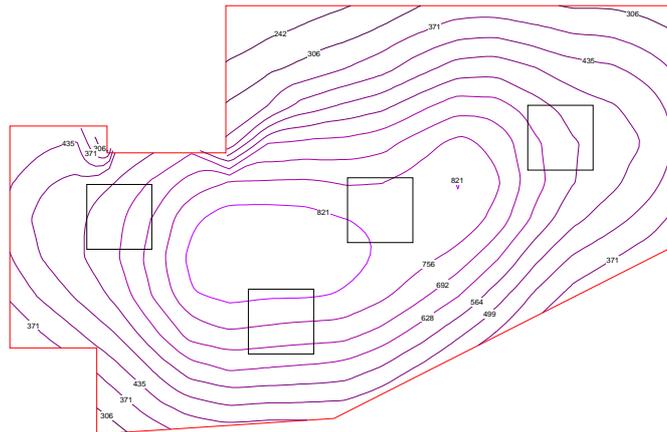
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 203 puntos separados una distancia de 35,0 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 516 lux (Suficientes para los 500 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

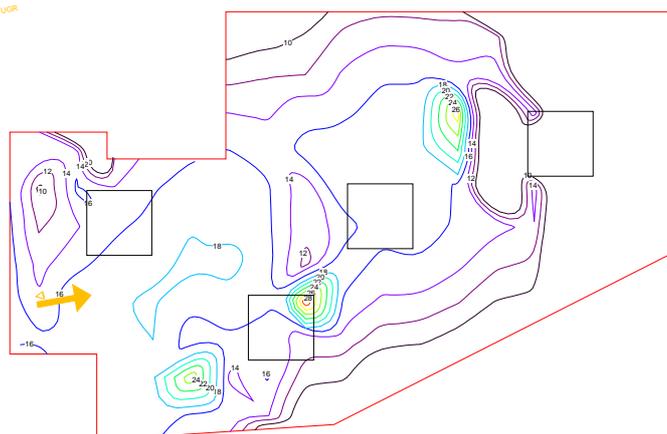
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 178 lux y una iluminancia máxima de 885 lux. La uniformidad media (E_{min}/E_m) queda establecida en 0,34, y la extrema ($E_{min}/E_{máx}$) en 0,20.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $18,05 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 216 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 516 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $2,3 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $8,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $10,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado.

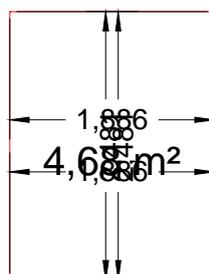


ESCALERAS:

Local destinado a escaleras.

GEOMETRÍA:

Se trata de un local de $4,68 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de $8,73 \text{ m}$, y una altura entre suelo y techo de $4,00 \text{ m}$. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de $2,48 \text{ m}$ de ancho por $1,89 \text{ m}$ de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de $0,85 \text{ m}$ sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,20 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 2,95 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,36. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 59 puntos para realizar dichos cálculos. Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 70 % para el techo (4,68 m²), 50 % para las paredes (34,93 m²), y 20 % para el suelo (4,68 m²).

ILUMINACIÓN NORMAL:

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a escaleras, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 150 lux, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 25. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 40.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

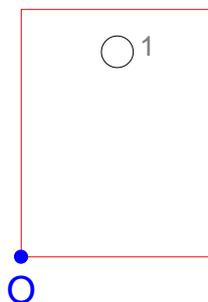
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
1	8407413+5000+5040	MINIYES HIE 70W +5000+5040	LAMP	HCI-E/P 70/830WDL CO	80	5.700	70

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	8407413+5000+5040	0,953	2,055	3,800	0,0	0,0	0,0

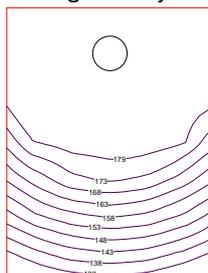
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 59 puntos separados una distancia de 35,0 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 167 lux (Suficientes para los 150 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

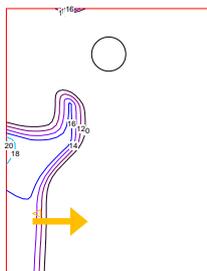
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 128 lux y una iluminancia máxima de 184 lux. La uniformidad media (E_{min}/E_m) queda establecida en 0,77, y la extrema ($E_{min}/E_{máx}$) en 0,70.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $4,68 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 70 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 167 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $9,0 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (El Código Técnico obliga a un valor inferior a $4,0$ para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 25 aconsejado.

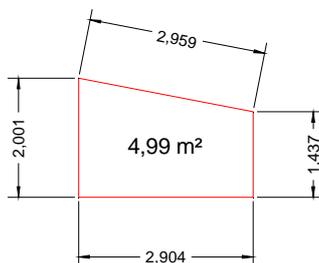


VESTÍBULO ASEOS:

Local destinado a aseos y cuartos de baño.

GEOMETRÍA:

Se trata de un local de $4,99 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de $9,30 \text{ m}$, y una altura entre suelo y techo de $2,50 \text{ m}$. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de $2,00 \text{ m}$ de ancho por $2,90 \text{ m}$ de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de $0,85 \text{ m}$ sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de $0,00 \text{ m}$, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de $1,65 \text{ m}$, obtenemos un índice del local K de $0,65$. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 69 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 70% para el techo ($4,99 \text{ m}^2$), 80% para las paredes ($23,25 \text{ m}^2$), y 20% para el suelo ($4,99 \text{ m}^2$).

ILUMINACIÓN NORMAL:

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a aseos y cuartos de baño, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 100 lux , y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19 . Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 90 .

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a $4,0$.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en $0,85$.

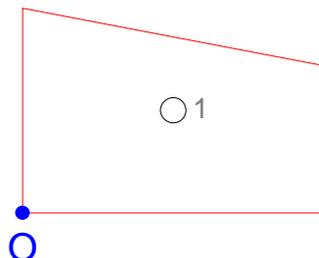
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
1	DWE-RA- Ø250- 2x18W/E	DOWNLIGHT REFLECTOR ALUMINIO Ø250 ELECTRONICA HORIZ. TC-D 2x18W	Interiores	TC-DE 4p- 18W	82	2.400	36

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	DWE-RA-Ø250-2x18W/E	1,452	1,001	2,499	0,0	0,0	0,0

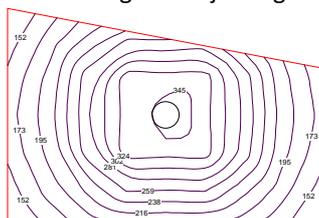
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 69 puntos separados una distancia de 35,0 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 217 lux (Suficientes para los 100 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

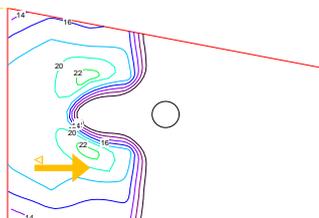
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 130 lux y una iluminancia máxima de 366 lux. La uniformidad media (E_{min}/E_m) queda establecida en 0,60, y la extrema ($E_{min}/E_{máx}$) en 0,36.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 4,99 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 36 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 217 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 3,3 W/m² por cada 100 lux. (Por debajo del límite de 4,0 requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado.

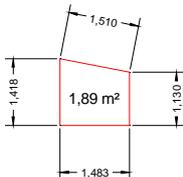


ZONA COMÚN ASEO HOMBRES:

Local destinado a aseos y cuartos de baño.

GEOMETRÍA:

Se trata de un local de 1,89 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 5,54 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 1,42 m de ancho por 1,48 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,00 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,65 m, obtenemos un índice del local **K** de 0,41. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 41 puntos para realizar dichos cálculos. Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 70 % para el techo (1,89 m²), 80 % para las paredes (13,85 m²), y 20 % para el suelo (1,89 m²).

ILUMINACIÓN NORMAL:

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a aseos y cuartos de baño, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 100 lux, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 90.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 4,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

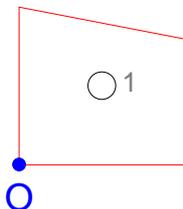
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
1	DWE-R-Ø250-18W/AF	DOWNLIGHT REFLECTOR METALIZADO Ø250 ELECTROMAG TC-D 1x18W	Interiores	TC-D 2p-18W	80	1.200	24

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	DWE-R-Ø250-18W/AF	0,741	0,709	2,499	0,0	0,0	0,0

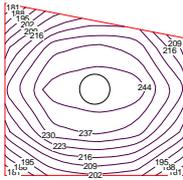
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 41 puntos separados una distancia de 35,0 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 208 lux (Suficientes para los 100 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

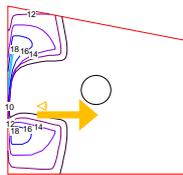
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 174 lux y una iluminancia máxima de 251 lux. La uniformidad media (E_{min}/E_m) queda establecida en 0,84, y la extrema ($E_{min}/E_{máx}$) en 0,69.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 1,89 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 24 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 208 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 6,1 W/m² por cada 100 lux. (El Código Técnico obliga a un valor inferior a 4,0 para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado.

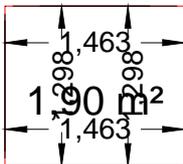


ZONA COMÚN ASEO MUJERES:

Local destinado a aseos y cuartos de baño.

GEOMETRÍA:

Se trata de un local de 1,90 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 5,52 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 1,30 m de ancho por 1,46 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,00 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,65 m, obtenemos un índice del local K de 0,42. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 31 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 70 % para el techo (1,90 m²), 50 % para las paredes (13,80 m²), y 20 % para el suelo (1,90 m²).

ILUMINACIÓN NORMAL:

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a aseos y cuartos de baño, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 100 lux, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 28. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 40.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 7,5.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

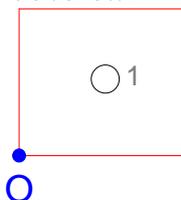
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
1	DWE-R-Ø250-18W/AF	DOWNLIGHT REFLECTOR METALIZADO Ø250 ELECTROMAG TC-D 1x18W	Interiores	TC-D 2p-18W	80	1.200	24

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	DWE-R-Ø250-18W/AF	0,762	0,675	2,499	0,0	0,0	0,0

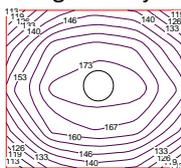
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 31 puntos separados una distancia de 35,0 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 145 lux (Suficientes para los 100 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

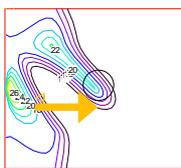
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 106 lux y una iluminancia máxima de 180 lux. La uniformidad media (E_{min}/E_m) queda establecida en 0,73, y la extrema ($E_{min}/E_{máx}$) en 0,59.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 1,90 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 24 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 145 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 8,7 W/m² por cada 100 lux. (El Código Técnico obliga a un valor inferior a 7,5 para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 28 aconsejado.



SECTOR B:

En primer lugar, enumeramos de forma resumida todos los recintos considerados, indicando los datos más significativos de cada uno de ellos:

Local / uso	Índice del local	Nº puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada incluyendo equipos auxiliares	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida en el plano de trabajo	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
	K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
Comedor / Restaurante, comedor, salas de reuniones	2,31	563	0,80	630	2,7	400	19	80
Terraza / Calles de circulación	1,58	378	0,80	35	1,8	57	25	80
Vestíbulo / Pasillos y vestíbulos	0,57	55	0,85	70	5,0	328	25	80

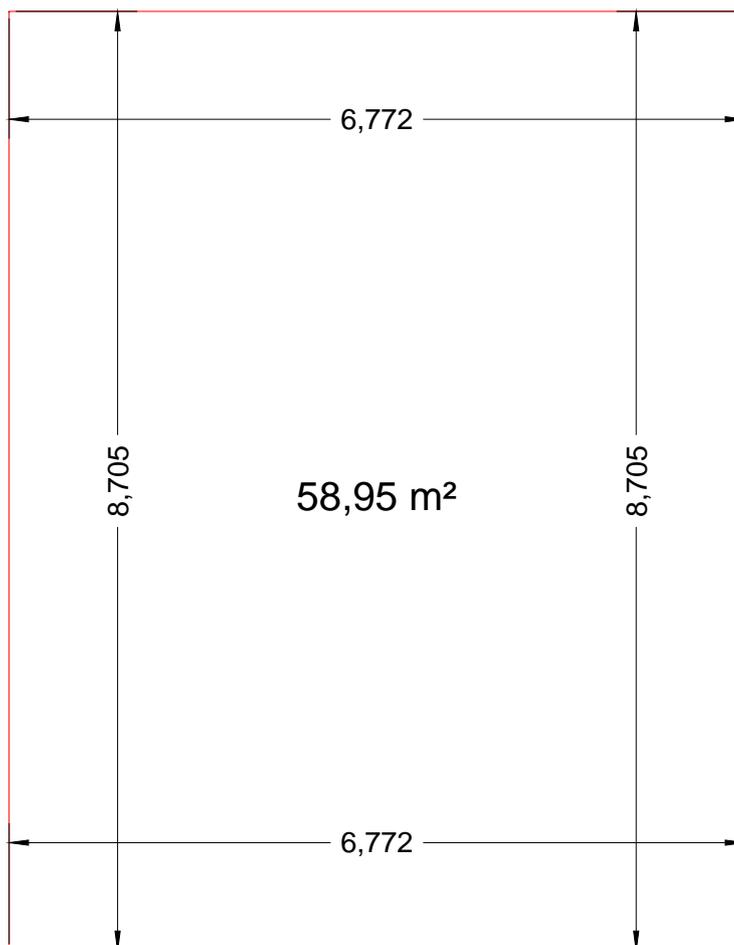
En los siguientes apartados, describimos todos los locales de forma más detallada.

COMEDOR:

Local destinado a restaurante, comedor, salas de reuniones.

GEOMETRÍA:

Se trata de un local de 58,95 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 30,95 m, y una altura entre suelo y techo de 4,00 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 8,71 m de ancho por 6,77 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 1,50 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,65 m, obtenemos un índice del local **K** de 2,31. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 16 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 563 puntos para realizar dichos cálculos. Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 70 % para el techo (58,95 m²), 50 % para las paredes (123,82 m²), y 20 % para el suelo (58,95 m²).

ILUMINACIÓN NORMAL:

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a restaurante, comedor, salas de reuniones, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 400 lux, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 19. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 8,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,80.

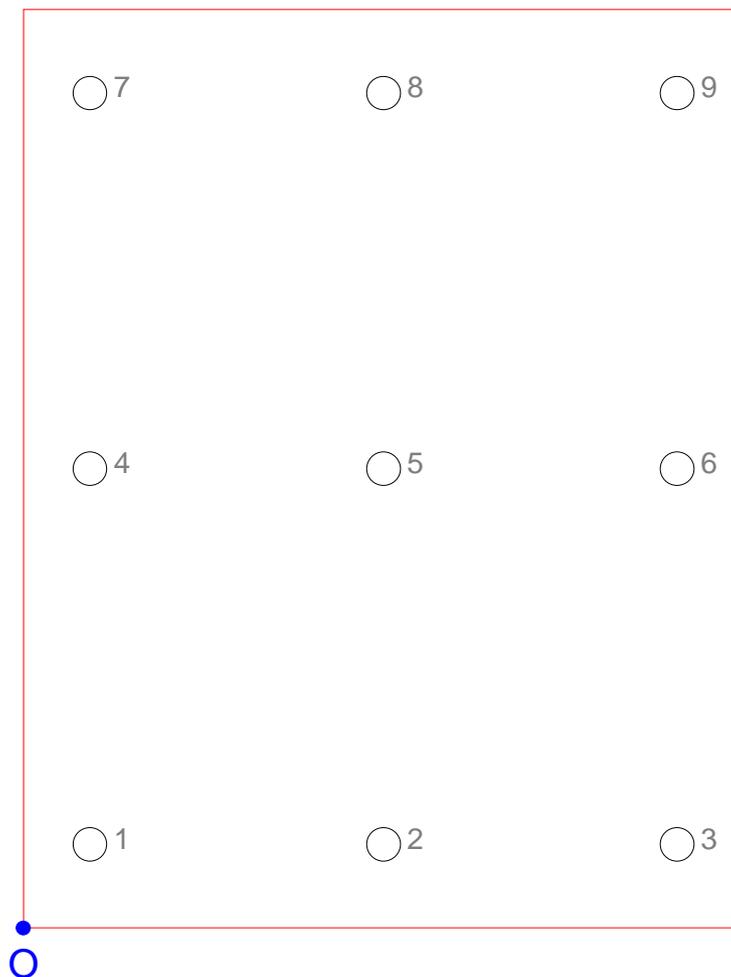
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
9	8407413+5000+5040	MINIYES HIE 70W +5000+5040	LAMP	HCI-E/P 70/830WDL CO	80	5.700	70

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	8407413+5000+5040	0,626	0,793	2,500	0,0	0,0	0,0
2	8407413+5000+5040	3,386	0,793	2,500	0,0	0,0	0,0
3	8407413+5000+5040	6,146	0,793	2,500	0,0	0,0	0,0
4	8407413+5000+5040	0,626	4,353	2,500	0,0	0,0	0,0
5	8407413+5000+5040	3,386	4,353	2,500	0,0	0,0	0,0
6	8407413+5000+5040	6,146	4,353	2,500	0,0	0,0	0,0
7	8407413+5000+5040	0,626	7,913	2,500	0,0	0,0	0,0
8	8407413+5000+5040	3,386	7,913	2,500	0,0	0,0	0,0
9	8407413+5000+5040	6,146	7,913	2,500	0,0	0,0	0,0

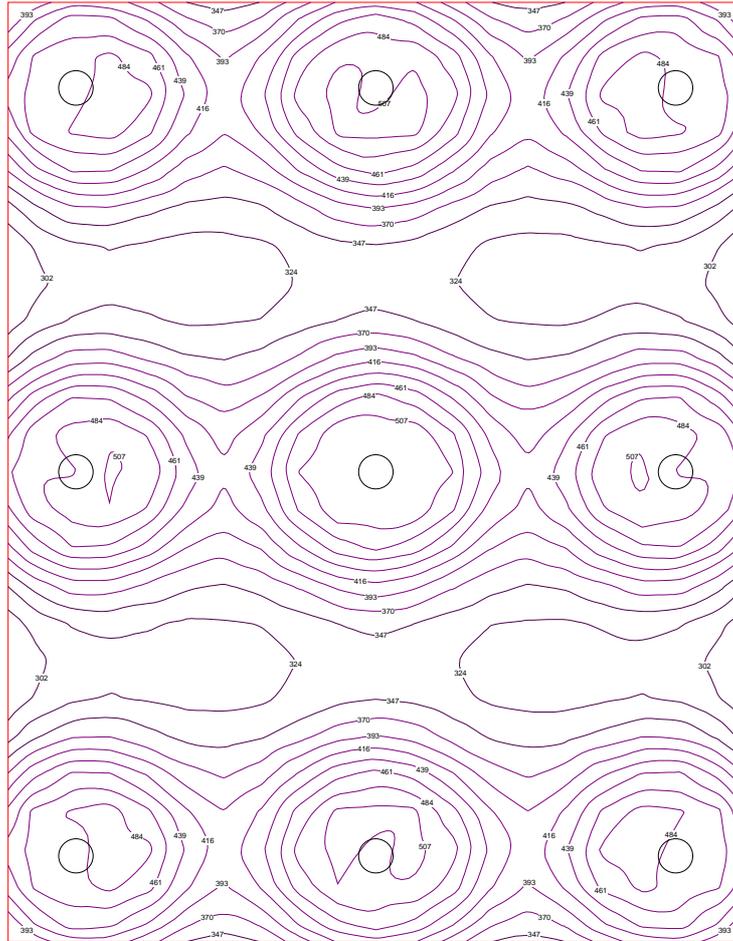
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 563 puntos separados una distancia de 35,0 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 400 lux (Suficientes para los 400 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

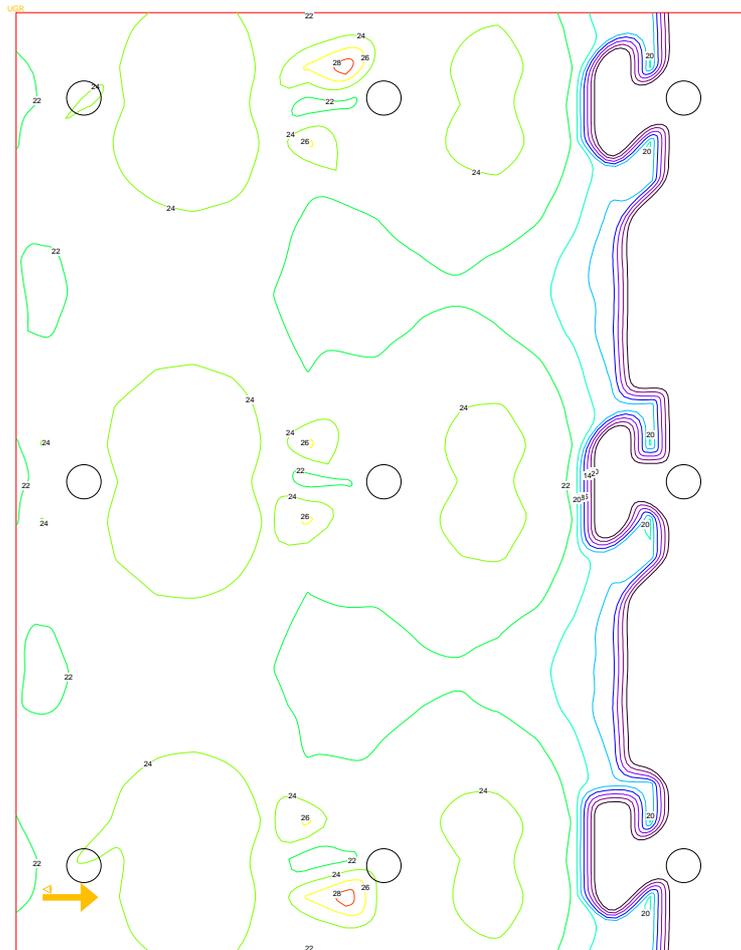
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 279 lux y una iluminancia máxima de 530 lux. La uniformidad media (E_{min}/E_m) queda establecida en 0,70, y la extrema ($E_{min}/E_{máx}$) en 0,53.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $58,95 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 630 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 400 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $2,7 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $8,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 19 aconsejado.

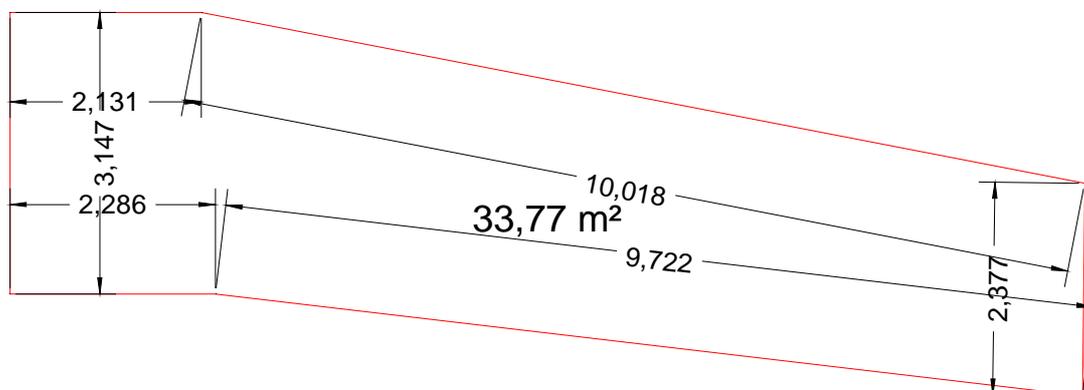


TERRAZA:

Local destinado a calles de circulación.

GEOMETRÍA:

Se trata de un local de 33,77 m² de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de 29,68 m, y una altura entre suelo y techo de 2,50 m. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de 4,29 m de ancho por 11,97 m de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de 0,85 m sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de 0,21 m, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de 1,44 m, obtenemos un índice del local K de 1,58. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 9 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 378 puntos para realizar dichos cálculos.

Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 70 % para el techo (33,77 m²), 50 % para las paredes (74,20 m²), y 20 % para el suelo (33,77 m²).

ILUMINACIÓN NORMAL:

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a calles de circulación, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 75 lux, y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 25. Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 20.

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a 5,0.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables, se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,80.

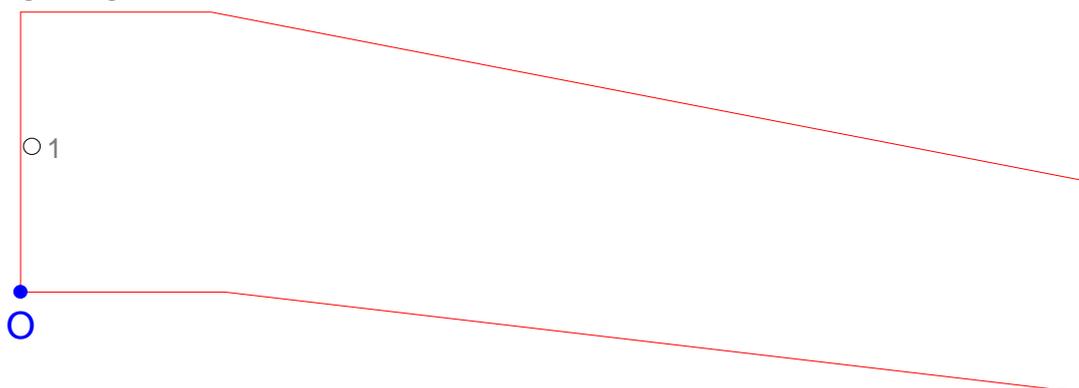
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
1	7541603	SHOT190 HIT 35W SPOT	LAMP	HCI-T 35/942 NDL PB	80	3.200	35

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	7541603	0,129	1,636	2,290	0,0	0,0	0,0

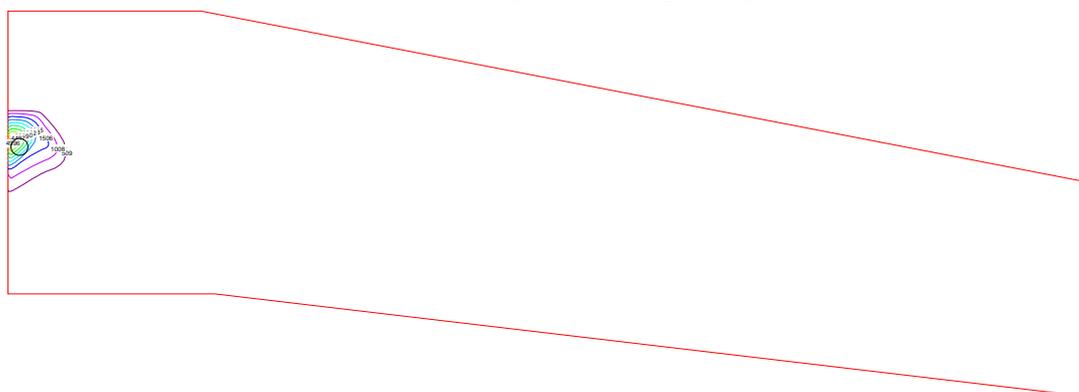
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 378 puntos separados una distancia de 35,0 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 57 lux (Se necesitan 75 lux para la actividad a realizar en el local).

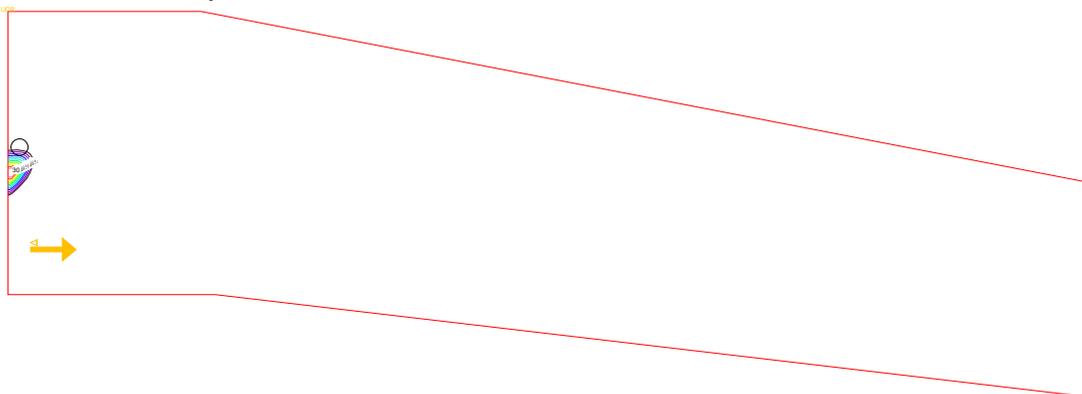
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 10 lux y una iluminancia máxima de 5.495 lux. La uniformidad media (E_{min}/E_m) queda establecida en 0,18, y la extrema ($E_{min}/E_{máx}$) en 0,00.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de $33,77 \text{ m}^2$, el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 35 W , y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 57 lux , podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de $1,8 \text{ W/m}^2$ por cada 100 lux . (Por debajo del límite de $5,0$ requerido por el Código Técnico para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de $1,2 \text{ m}$ respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de $0,0^\circ$ respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 25 aconsejado.

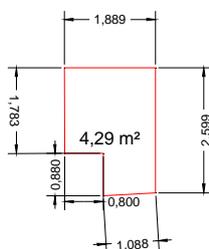


VESTÍBULO:

Local destinado a pasillos y vestíbulos.

GEOMETRÍA:

Se trata de un local de $4,29 \text{ m}^2$ de superficie, una longitud de todos sus cerramientos de $9,04 \text{ m}$, y una altura entre suelo y techo de $3,00 \text{ m}$. Sus dimensiones se encierran en un rectángulo de $2,66 \text{ m}$ de ancho por $1,89 \text{ m}$ de largo. Según la actividad a desempeñar, consideramos el plano de trabajo a una altura de $0,85 \text{ m}$ sobre el suelo.



Partiendo de estos datos, y tomando una altura media de suspensión de las luminarias de $0,50 \text{ m}$, y por consiguiente, una altura entre el plano de trabajo y éstas de $1,65 \text{ m}$, obtenemos un índice del local K de $0,57$. Según apéndice A del documento HE3 del Código Técnico de la Edificación, para este índice del local corresponderán un mínimo de 4 puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media. No obstante, para conseguir una mayor precisión en los cálculos, hemos considerado 55 puntos para realizar dichos cálculos. Según materiales y terminación de las superficies de local, se ha estimado para los cálculos unos grados de reflexión de 70% para el techo ($4,29 \text{ m}^2$), 50% para las paredes ($27,11 \text{ m}^2$), y 20% para el suelo ($4,29 \text{ m}^2$).

ILUMINACIÓN NORMAL:

Según normativa aplicable, al tratarse de un local destinado a pasillos y vestíbulos, se requiere en el plano de trabajo una iluminancia media mantenida de 100 lux , y un índice de deslumbramiento unificado (UGR) inferior a 25 . Así mismo, se demanda un índice de rendimiento de colores mínimo de 80 .

A efectos de cumplir lo establecido en el apartado 2.1 del Documento Básico HE3 del Código Técnico de la Edificación, se establece que el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) para este recinto debe ser inferior a $4,0$.

La conservación de la instalación, posición y depreciación de las lámparas, temperatura y equipos de encendido, influyen notablemente en los niveles de iluminación a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta estas variables,

se define el factor de mantenimiento, que para este local, y según la actividad a realizar, se ha establecido en 0,85.

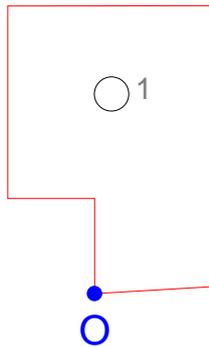
Para satisfacer los requisitos de iluminación normal, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	Flujo (lm)	Potencia (W)
1	8407413+5000+5040	MINIYES HIE 70W +5000+5040	LAMP	HCI-E/P 70/830WDL CO	80	5.700	70

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

Luminaria		Posición (m)			Rotación (°)		
Id.	Referencia	X	Y	Z	X	Y	Z
1	8407413+5000+5040	0,156	1,845	2,500	0,0	0,0	0,0

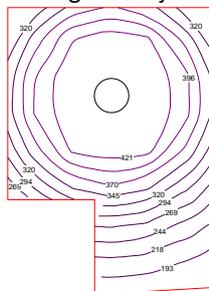
El siguiente gráfico muestra su distribución dentro del local:



Según cálculos realizados para una malla de 55 puntos separados una distancia de 35,0 cm, se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 328 lux (Suficientes para los 100 lux requeridos para la actividad a realizar en el local).

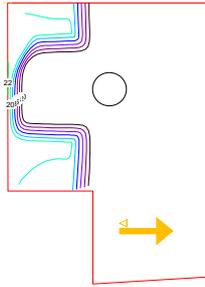
Así mismo, se consigue una iluminancia mínima de 168 lux y una iluminancia máxima de 446 lux. La uniformidad media (E_{min}/E_m) queda establecida en 0,51, y la extrema ($E_{min}/E_{máx}$) en 0,38.

Estos niveles de iluminación quedan distribuidos según refleja el siguiente gráfico de curvas isolux:



Dado que el recinto tiene una superficie de 4,29 m², el conjunto de luminarias utilizadas suman un consumo de 70 W, y se consigue una iluminancia media mantenida en el plano de trabajo de 328 lux, podemos decir que la instalación de iluminación de este local tiene un valor de eficiencia energética (VEEI) de 5,0 W/m² por cada 100 lux. (El Código Técnico obliga a un valor inferior a 4,0 para la actividad a realizar en el local).

Por último, se han estudiado los límites de deslumbramiento unificado a lo largo y ancho de un plano situado a una altura de 1,2 m respecto al suelo, y la dirección del observador formando un ángulo de 0,0° respecto al eje OX, condiciones habituales para la actividad a realizar en el local. La siguiente gráfica muestra la distribución de niveles alcanzados, dando una indicación de los lugares adecuados dentro del local para no sobrepasar el nivel máximo de 25 aconsejado.

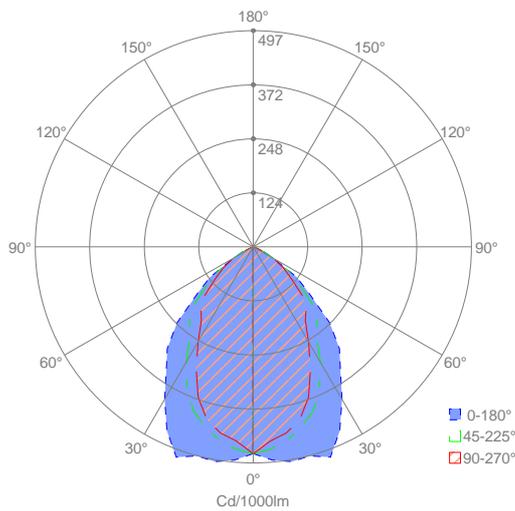


Luminarias utilizadas

Este capítulo enumera todas las luminarias empleadas en la instalación, destacando sus parámetros más significativos.

Iluminación normal

DOWNLIGHT REFLECTOR METALIZADO Ø250 ELECTROMAG TC-D 2x18W



Fabricante: Interiores.

Gama: Downlights empotrables reactancia electromagnética.

Referencia: DWE-R-Ø250-2x18W/AF.

Modelo: DOWNLIGHT REFLECTOR METALIZADO Ø250 ELECTROMAG TC-D 2x18W.

Descripción: .

Dimensiones: Ø 250 x 1 mm.

Dimensiones del área luminosa: Ø 250 mm.

Rendimiento de la luminaria: 78,00 %.

Conjunto de lámparas: TC-D 2p-18W.

Número de unidades: 2.

Modelo: DULUX D 18 W840.

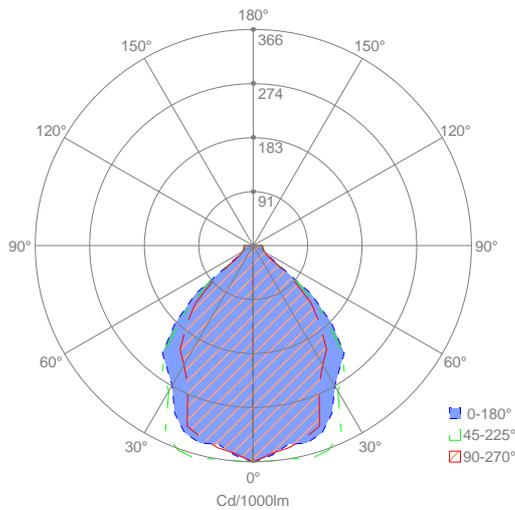
Índice de rendimiento de color: 80.

Temperatura de color: 4000 °K.

Potencia del conjunto: 48 W.

Flujo del conjunto: 2.400 lm.

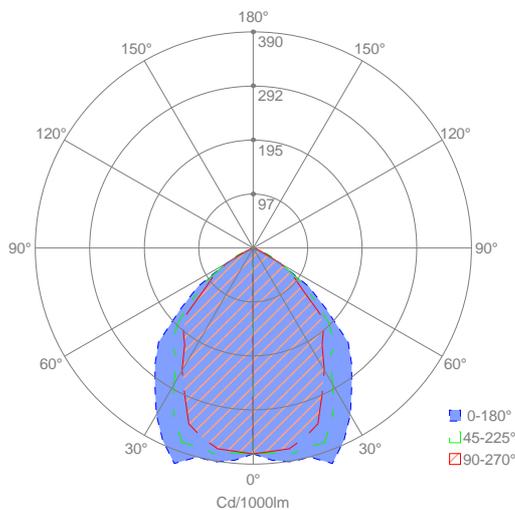
DOWNLIGHT REFLECTOR ALUMINIO Ø250 ELECTRONICA HORIZ. TC-D 2x18W



Fabricante: Interiores.
 Gama: Downlights empotrables reactancia electronica.
 Referencia: DWE-RA-Ø250-2x18W/E.
 Modelo: DOWNLIGHT REFLECTOR ALUMINIO Ø250 ELECTRONICA HORIZ. TC-D 2x18W.
 Descripción: .
 Dimensiones: Ø 250 x 1 mm.
 Dimensiones del área luminosa: Ø 250 mm.
 Rendimiento de la luminaria: 65,70 %.

Conjunto de lámparas: TC-DE 4p-18W.
 Número de unidades: 2.
 Modelo: DULUX T/E 18 W840 IN.
 Índice de rendimiento de color: 82.
 Temperatura de color: 4000 °K.
 Potencia del conjunto: 36 W.
 Flujo del conjunto: 2.400 lm.

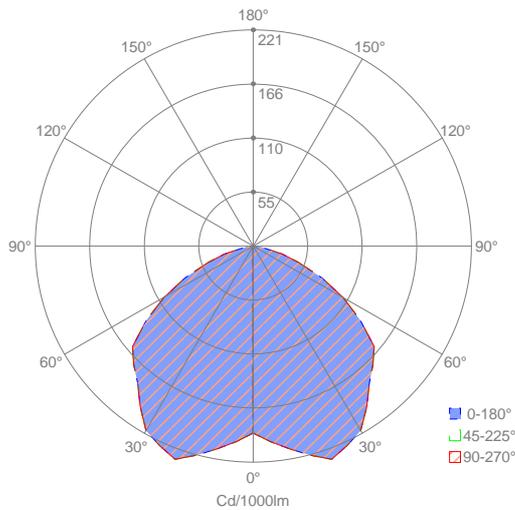
DOWNLIGHT REFLECTOR METALIZADO Ø250 ELECTROMAG TC-D 1x18W



Fabricante: Interiores.
 Gama: Downlights empotrables reactancia electromagnetica.
 Referencia: DWE-R-Ø250-18W/AF.
 Modelo: DOWNLIGHT REFLECTOR METALIZADO Ø250 ELECTROMAG TC-D 1x18W.
 Descripción: .
 Dimensiones: Ø 250 x 1 mm.
 Dimensiones del área luminosa: Ø 250 mm.
 Rendimiento de la luminaria: 73,10 %.

Conjunto de lámparas: TC-D 2p-18W.
 Número de unidades: 1.
 Modelo: DULUX D 18 W840.
 Índice de rendimiento de color: 80.
 Temperatura de color: 4000 °K.
 Potencia del conjunto: 24 W.
 Flujo del conjunto: 1.200 lm.

MINIYES HIE 70W +5000+5040



Fabricante: LAMP.

Gama: L0212-HLM-70-830.

Referencia: 8407413+5000+5040.

Modelo: MINIYES HIE 70W +5000+5040.

Descripción: .

Dimensiones: Ø 320 x 200 mm.

Dimensiones del área luminosa: Ø 320 mm.

Rendimiento de la luminaria: 67,97 %.

Conjunto de lámparas: HCI-E/P 70/830WDL CO.

Número de unidades: 1.

Modelo: HCI-E/P 70/830WDL CO.

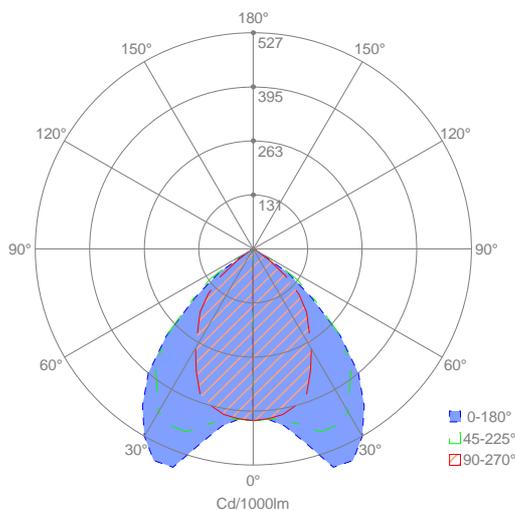
Índice de rendimiento de color: 80.

Temperatura de color: 3000 °K.

Potencia del conjunto: 70 W.

Flujo del conjunto: 5.700 lm.

MODULAR ÓPTICA DOBLE PARABÓLICA ELECTRÓNICA 3x18



Fabricante: Interiores.

Gama: Pantallas modulares reactancia electronica.

Referencia: MOD-DP-3x18/E.

Modelo: MODULAR ÓPTICA DOBLE PARABÓLICA ELECTRÓNICA 3x18.

Descripción: .

Dimensiones: 600 x 600 x 1 mm.

Dimensiones del área luminosa: 600 x 600 mm.

Rendimiento de la luminaria: 91,90 %.

Conjunto de lámparas: T8-18W.

Número de unidades: 3.

Modelo: T8-18W.

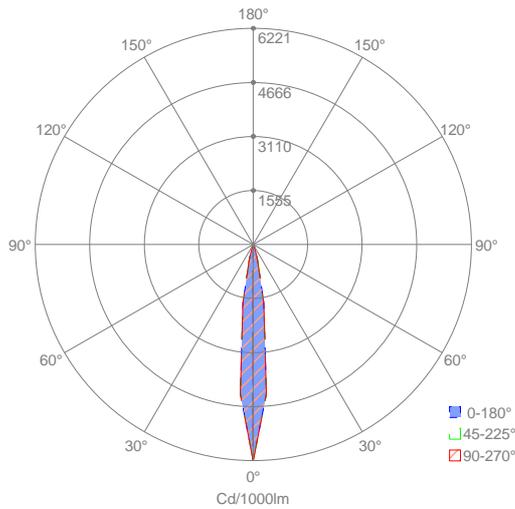
Índice de rendimiento de color: 85.

Temperatura de color: 4000 °K.

Potencia del conjunto: 54 W.

Flujo del conjunto: 4.050 lm.

SHOT190 HIT 35W SPOT

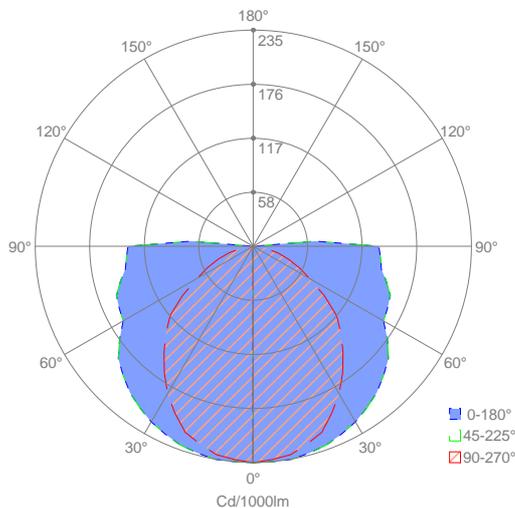


Fabricante: LAMP.
 Gama: L0595-HLM-35-942.
 Referencia: 7541603.
 Modelo: SHOT190 HIT 35W SPOT.
 Descripción: .
 Dimensiones: Ø 190 x 210 mm.
 Dimensiones del área luminosa: Ø 135 mm.
 Rendimiento de la luminaria: 63,65 %.

Conjunto de lámparas: HCI-T 35/942 NDL PB.
 Número de unidades: 1.
 Modelo: HCI-T 35/942 NDL PB.
 Índice de rendimiento de color: 80.
 Temperatura de color: 4200 °K.
 Potencia del conjunto: 35 W.
 Flujo del conjunto: 3.200 lm.

Iluminación de emergencia

EMERGENCIA ADOSAR NO PERMANENTE 6W/70LM



Fabricante: Emergencias.
 Gama: Adosar.
 Referencia: EMA-NP-70LM.
 Modelo: EMERGENCIA ADOSAR NO PERMANENTE 6W/70LM.
 Descripción: Cuerpo rectangular con carcasa y difusor fabricados en policarbonato. Lámpara fluorescente que se ilumina si falla el suministro de red. Con piloto testigo de carga.
 Autonomía 1h..
 Dimensiones: 95 x 330 x 67 mm.
 Dimensiones del área luminosa: 95 x 330 mm.
 Rendimiento de la luminaria: 50,00 %.

Conjunto de lámparas: T5-6W-70LM.
 Número de unidades: 1.
 Modelo: T5-6W-70LM.
 Índice de rendimiento de color: 60.
 Temperatura de color: 4100 °K.
 Potencia del conjunto: 6 W.
 Flujo del conjunto: 70 lm.

Conclusión:

A la vista de los datos anteriormente expuestos, así como con los planos y cálculos adjuntos, consideramos suficientemente justificada la instalación, a fin de que pueda ser dictaminada por el organismo competente.

Método del rendimiento del local:

Este método permite estimar el número de luminarias a utilizar en un local para conseguir el nivel de iluminación deseado. Se parte de dos datos fundamentales:

Tipo de actividad a desarrollar.

Dimensiones y características del local a iluminar.

Con estos datos se efectúa el cálculo para hallar el flujo luminoso necesario, la potencia de las lámparas, el número de puntos de luz y su distribución.

El flujo total luminoso se obtiene a partir de la expresión:

$$\phi_T = \frac{E_m \cdot S}{\eta \cdot f_m}$$

Donde:

E_m = Iluminancia media mantenida requerida (lx).

S = Superficie del local (m²).

η = Rendimiento de la iluminación (factor de utilización).

f_m = Factor de mantenimiento.

La iluminancia media mantenida en el plano de trabajo (E_m) se obtiene de acuerdo con la actividad a desarrollar, aplicándose como normativa de referencia para seleccionar los valores adecuados la norma UNE-EN 12464-1: 2003. Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte I: Lugares de trabajo en interiores.

El factor de mantenimiento es el cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de un cierto periodo de uso de una instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva. Depende pues de factores como la actividad a desarrollar, la limpieza del local, los periodos de mantenimiento, la depreciación de las lámparas, etc.

El rendimiento de la iluminación (η) o factor de utilización, depende de dos factores fundamentales:

El rendimiento del local: η_R

El rendimiento de la luminaria: η_L

Existiendo entre ellos la siguiente relación:

$$\eta = \eta_R \cdot \eta_L$$

El rendimiento del local (η_R) depende de las dimensiones de éste (reflejadas en el índice del local), de los factores de reflexión del techo, paredes y suelo, y de la forma de distribución de la luz (curva fotométrica). Se obtiene a través de tablas facilitadas por los fabricantes que relacionan estos parámetros.

El índice del local K , se calcula según las siguientes expresiones, dependiendo del tipo de luminarias a utilizar:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} \text{ (Iluminación directa)}$$

$$K = \frac{3 \cdot a \cdot b}{2 \cdot h \cdot (a + b)} \text{ (Iluminación indirecta)}$$

Donde:

a = Ancho del local (m).

b = Largo del local (m).

h = Altura entre el plano de trabajo y las luminarias (m).

El rendimiento de la luminaria (η_L) depende de sus características constructivas, y es un valor facilitado por el fabricante.

El número de puntos de luz (N), se calcula dividiendo el valor del flujo total necesario (Φ_T) por el flujo nominal de cada punto de luz o luminaria (Φ_L). Este último será el flujo nominal de cada lámpara por el número de lámparas de cada luminaria.

$$N = \frac{\phi_T}{\phi_L}$$

Donde:

Φ_T = Flujo total necesario (lm).

Φ_L = Flujo total de la luminaria seleccionada (lm).

Método punto por punto:

Este método permite, una vez conocidas las luminarias a instalar, determinar el nivel de iluminación y su distribución a lo largo del plano de trabajo. Para ello, se divide el plano de trabajo en una malla de puntos. Cuanto más densa es la malla, mayor precisión se alcanza en los cálculos. Para cada punto de la malla se determina el nivel de iluminación que aportan todas las luminarias, que será la suma de dos fuentes, una componente directa, producida por la luz que llega al punto directamente de las luminarias, y otra indirecta o reflejada procedente de la reflexión de la luz de las luminarias en el techo, paredes y demás superficies del local.

A partir del valor de iluminancia calculado para cada punto, se pueden obtener los siguientes valores:

Iluminancia media (E_{med}): El valor medio de todos los puntos ($\Sigma E / n$).

Iluminancia mínima (E_{min}): El valor mínimo de entre todos los puntos.

Iluminancia máxima (E_{max}): El valor máximo de entre todos los puntos.

Uniformidad media (U_{med}): E_{min} / E_{med} .

Uniformidad extrema (U_{ext}): E_{min} / E_{max} .

Componente directa:

Se obtiene calculando la aportación luminosa a cada punto de todas las luminarias. La iluminancia en un punto P provocada por una luminaria L será la determinada por las siguientes expresiones:

$$E_h = \frac{I_\alpha \cdot \cos^3 \varphi}{h^2}; E_v = \frac{I_\alpha \cdot \cos^2 \varphi \cdot \sin \varphi}{h^2}$$

Donde:

E_h = Componente horizontal de la iluminancia en el punto de cálculo (lx).

E_v = Componente vertical de la iluminancia en el punto de cálculo (lx).

I_α = Intensidad luminosa (cd) de la luminaria para el ángulo α y la curva γ .

h = Altura o diferencia de cotas entre la fuente luminosa y el punto de cálculo (m).

φ = Ángulo que forman la dirección vertical desde la luminaria hasta el plano de trabajo y el rayo que une la fuente luminosa con el punto de cálculo.

Para una posición normal de la luminaria, el ángulo α para obtener el valor de intensidad de la curva γ coincide con el ángulo φ de incidencia del rayo en la superficie de cálculo.

La intensidad luminosa (I_α) se obtiene de las curvas de distribución fotométrica de la luminaria, y del flujo total de las lámparas a instalar, según la siguiente fórmula:

$$I_\alpha = \frac{I_m \cdot \Phi_L}{1000}$$

Donde:

I_m = Intensidad luminosa de la luminaria para el ángulo α y la curva γ referida a un flujo luminoso emitido de 1.000 lm. (cd / klm).

Φ_L = Flujo del conjunto de lámparas instaladas en la luminaria (cd).

Componente indirecta:

La componente indirecta adquiere el mismo valor para toda la superficie, y depende del grado de reflexión y superficie de los cerramientos del local. Para determinar la iluminancia indirecta en cada punto de cálculo, se utilizan las siguientes expresiones:

$$E_{ind} = \frac{\Phi_L \cdot \rho_{med} \cdot f_m}{\sum F_n \cdot (1 - \rho_{med})}; \rho_{med} = \frac{\sum \rho_n \cdot F_n}{\sum F_n}$$

Donde:

Φ_L = Flujo luminoso total de todas las luminarias (Cd).

$\sum F_n$ = Área total de las superficies (m²).

ρ_{med} = Reflectancia media de las superficies.

ρ_n = Reflectancia de la superficie n.

F_n = área de la superficie n (m²).

f_m = Factor de mantenimiento.

Índice de deslumbramiento unificado (UGR):

Se trata de un sistema de evaluación para el deslumbramiento psicológico en la iluminación interior. Su valor puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$UGR = 8 \cdot \log \left[\frac{0,25}{L_b} \cdot \sum \frac{L^2 \cdot \omega}{p^2} \right]$$

Donde:

L_b = Luminancia de fondo (cd/m^2).

L = Luminancia de las partes luminosas de cada luminaria en la dirección del ojo del observador (cd/m^2).

ω = Ángulo sólido trazado por las partes luminosas de cada luminaria en el ojo del observador (estereorradián).

P = Índice de posición para cada luminaria, que se relaciona con el desplazamiento de la zona de visión (índice de posición Guth para cada luminaria).

La norma UNE-EN 12464-1: 2003 fija unos valores límite de UGR según la actividad a realizar en el local.

Valor de Eficiencia Energética de la Instalación:

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

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

Donde:

P = Potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares (W).

S = Superficie iluminada (m^2).

E_m = Iluminancia media horizontal mantenida (lx).

Los valores obtenidos para cada local serán inferiores a los límites impuestos por la tabla 2.1 del documento básico HE3 del Código Técnico de la Edificación.

Listado de materiales:

Ud	Concepto	Medición
ud	Luminaria EMA-NP-70LM, EMERGENCIA ADOSAR NO PERMANENTE 6W/70LM, Cuerpo rectangular con carcasa y difusor fabricados en policarbonato. Lámpara fluorescente que se ilumina si falla el suministro de red. Con piloto testigo de carga. Autonomía 1h., de Emergen	2,00
ud	Luminaria 7541603, SHOT190 HIT 35W SPOT, , de LAMP.	1,00
ud	Luminaria 8407413+5000+5040, MINIYES HIE 70W +5000+5040, , de LAMP.	25,00
ud	Luminaria DWE-R-Ø250-18W/AF, DOWNLIGHT REFLECTOR METALIZADO Ø250 ELECTROMAG TC-D 1x18W, , de Interiores.	4,00
ud	Luminaria DWE-R-Ø250-2x18W/AF, DOWNLIGHT REFLECTOR METALIZADO Ø250 ELECTROMAG TC-D 2x18W, , de Interiores.	1,00
ud	Luminaria DWE-RA-Ø250-2x18W/E, DOWNLIGHT REFLECTOR ALUMINIO Ø250 ELECTRONICA HORIZ. TC-D 2x18W, , de Interiores.	2,00
ud	Luminaria MOD-DP-3x18/E, MODULAR ÓPTICA DOBLE PARABÓLICA ELECTRÓNICA 3x18, , de Interiores.	4,00

**ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS
DE
CONSTRUCCION Y DEMOLICION**

ANTECEDENTES

El Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero establece las disposiciones relativas a la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, de acuerdo con el artículo 1.2 de la Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos con el objetivo final de prevenir la incidencia ambiental de los mismos y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Entre las obligaciones que impone el mencionado RD 105/2008 al titular de la licencia de obra destaca la inclusión en el proyecto de un estudio que incluya, entre otros aspectos, la estimación de las cantidades de residuos que se prevé se producirán en esta, así como las medidas de prevención y gestión de los mismos.

De acuerdo con lo indicado anteriormente, se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción que tiene las siguientes características:

Identificación de la obra

Iluminación Restaurante

Emplazamiento	Mazonovo, Taramundi	
Fase del proyecto	Fase del proyecto	
Propietario	TAINIDE S.L.	
	Dirección	Mazonovo
	Localidad	Taramundi
	C.I.F.	B33099052
	Teléfono	
	Código postal	33775
Proyectista	Adrián López-Cancelos Turía	

CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GESTION DE RCD's

El contenido del presente estudio se ha redactado siguiendo la organización en capítulos que se indica a continuación:

- I. Estimación y clasificación de los residuos en la obra
- II. Medidas para la prevención de la generación de residuos en la obra
- III. Operaciones para la reutilización, valorización y/o eliminación de los residuos
- IV. Pliego de prescripciones técnicas para la gestión de los RCD's
- V. Pliego de condiciones administrativas para la gestión de los RCD's
- VI. Anejos

ESTIMACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

17 - Residuos de la construcción y demolición			
1701-Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos			
Código	Ref. residuo	UM	Cantidad
170101	170101-Hormigón	m ³	1,68
170102	170102-Ladrillos	m ³	11,34
170107	170107-Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 170106	m ³	4,93
1702-Madera, vidrio y plástico			
Código	Ref. residuo	UM	Cantidad
170201	170201-Madera	m ³	9,17
170202	170202-Vidrio	m ³	0,03
1704-Metales (incluidas sus aleaciones)			
Código	Ref. residuo	UM	Cantidad
170401	170401-Cobre, bronce, latón	m ³	0,30
1709-Otros residuos de construcción y demolición			
Código	Ref. residuo	UM	Cantidad
170904	170904-Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903	m ³	33,56

MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

	MEDIDAS
	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales.
X	Se utilizarán técnicas constructivas en seco.
	Reutilización de materiales metálicos.
X	El acopio de los materiales se realiza de forma ordenada, controlando en todo momento la disponibilidad de los distintos materiales de construcción y evitando posibles desperfectos por golpes, derribos...
	Las arenas y gravas se acopian en sobre una base dura para reducir desperdicios.
X	Se utilizarán materiales con certificados ambientales (Ej. tarimas, o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).
X	Los materiales que endurecen con agua se protegerán de la humedad del suelo y se acopiarán en zonas techadas.
	Las piezas prefabricadas se almacenarán en su embalaje original, en zonas delimitadas para las que esté prohibida la circulación de vehículos.
	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
X	Una vez ejecutada la solería, se protegerá con láminas plásticas con el objeto de evitar roturas o rayaduras que obliguen a su sustitución.
	Proteger los elementos de vidrio que llegan a la obra para evitar las roturas de los mismos. Una vez colocadas las ventanas con los vidrios, se mantendrán abiertas, con una fijación para evitar el cerramiento violento que pueda romper los vidrios.
X	Los productos líquidos en uso se dispondrán en zonas con poco tránsito para evitar el derrame por vuelco de los envases.
	Otros (indicar)

OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS (Orden MAM/304/2002)

.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Propia obra
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra
	Reutilización de materiales cerámicos	Propia obra
X	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Propia obra
	Reutilización de materiales metálicos	Propia obra
	Otros (indicar)	Propia obra

.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

	OPERACIÓN PREVISTA
	No hay previsión de reutilización en la misma obra.
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
	Recuperación o regeneración de disolventes.
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes.
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
X	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar).

.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos deberán estar autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos, en caso de que así lo exija la autoridad competente en materia de residuos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

	DESTINO PREVISTO
X	Vertedero.
	Planta Transferencia.
	Tratamiento Físico-Químico.
	Entrega a gestor autorizado.
	Restauración/Verted.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA DEL PROYECTO

Es objeto del presente pliego definir las características técnicas que han de regir la gestión de los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.

1.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El presente pliego es de aplicación a todas las actividades de gestión de residuos que tengan origen o se realicen íntegramente dentro del recinto de la obra atendiendo a la siguiente definición.

Trabajos de descarga, almacenamiento, separación y clasificación de residuos dentro de la obra

Trabajos de carga, transporte, descarga y disposición de residuos en lugares ajenos a la obra.

2.- DEFINICIONES

A efectos del presente estudio se define como:

- Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que cumple con la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998 de Residuos, de 21 de abril, que se genere en la obra.
- Residuo inerte: aquel residuo que no es clasificado como peligroso según la normativa de aplicación vigente.

Se considerará parte integrante de la obra, además del recinto adecuadamente delimitado y señalizado donde se ejecuta la actividad de construcción o demolición, toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma independientemente de que su funcionamiento, montaje y desmontaje tenga lugar antes, durante o al final de la ejecución de esta.

Para las definiciones de los agentes que intervienen en los trabajos de gestión de residuos se atenderá a lo indicado en el Pliego de Condiciones Administrativas integrante del presente estudio.

3.- CONDICIONES PARA LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Operaciones previstas
<i>Recogida selectiva y separación de origen</i>
-
<i>Transporte dentro de la obra.</i>
-
<i>Almacenamiento dentro de la obra.</i>
-
<i>Transporte fuera de la obra.</i>
-
<i>Vertido</i>
-
<i>Reciclado</i>
-
<i>Reutilización dentro de la obra.</i>
-
<i>Reutilización fuera de la obra.</i>
-

3.1.- SEPARACION, CLASIFICACION Y EL ALMACENAMIENTO EN LA OBRA:

El depósito temporal de los escombros se realizará en ubicación adecuada y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales.

El depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

RESIDUOS ESPECIALES:

Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.

3.2.- CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS:

Estarán clasificados en contenedores o espacios separados los materiales inertes, como restos de hormigón, morteros, cerámica, etc. los materiales orgánicos, como maderas, cartones, etc., los metálicos, los plásticos y los materiales potencialmente peligrosos, como pinturas, disolventes, etc.

El poseedor separará y almacenará en la obra los residuos en fracciones cuando, de forma individualizada, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t
Metales	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plásticos	0.5 t
Papel y cartón	0.5 t

3.3.- CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS Y RESIDUOS:

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo

3.1.1.- EN LA OBRA:

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra.

Las áreas de vertido serán las definidas por la DF.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.

Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la DF.

3.1.2.- A CENTRO DE RECICLAJE, A MONODEPOSITO, A VERTEDERO ESPECÍFICO O A CENTRO DE RECOGIDA Y TRANSFERENCIA:

Se transportarán al vertedero autorizado todos los materiales procedentes de la excavación que la DF no acepte como útiles, o sobren.

El transportista entregará un certificado que indique el lugar del vertido, la clasificación del centro donde se realizó el vertido y la cantidad de material de cada tipo que se ha vertido.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos

3.2.- DISPOSICIÓN DE RESIDUOS:

Cada material, en función de su clasificación de tipo de residuo, se dispondrá en un lugar adecuado, legalmente autorizado para el tratamiento o almacenaje de aquel tipo de residuo.

4.- MEDICION Y VALORACION DE LOS TRABAJOS:

Operaciones de carga y transporte o transporte incluido el tiempo de espera para la carga, de tierras, material de excavación y residuos de la construcción y operaciones de selección de los materiales sobrantes que se generan en la obra, o en un derribo, con el fin de clasificarlos en función del lugar en el que se depositarán o se reutilizarán.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Transporte o carga y transporte de tierras y material procedente de la excavación dentro de la obra o entre obras con dúmper o mototrailla o camión.
- Transporte o carga y transporte de tierras y material procedente de la excavación a monodepósito o centro de reciclaje, en contenedor, en dúmper o en camión.
- Suministro de bidones para almacenar residuos potencialmente peligrosos.
- Carga y transporte hasta centro de recogida o transferencia de bidones con residuos potencialmente peligrosos.
- Clasificación de los materiales sobrantes que se generan en la obra, o al hacer un derribo en función del lugar en el que se depositarán o se reutilizarán.
- Descarga y almacenaje de los residuos de la obra en un lugar especializado, de acuerdo con el tipo de residuo.

4.1.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE TIERRAS O RESIDUOS INERTES O NO ESPECIALES:

m³ de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de prescripciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

TIERRAS:

Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los criterios siguientes:

- Excavaciones en terreno blando: 15%
- Excavaciones en terreno compacto: 20%
- Excavaciones en terreno de tránsito: 25%
- Excavaciones en roca: 25%

4.2.- TRANSPORTE DE RESIDUOS ESPECIALES:

Unidad de cantidad de bidones o contenedores suministrados y transportados a centro de recogida o transferencia. La unidad de obra incluye todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente.

4.3.- CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS:

m³ de volumen realmente clasificado de acuerdo con las especificaciones de la DT.

4.4.- DISPOSICIÓN DE RESIDUOS:

La unidad de obra incluye todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente.

4.4.1.- DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS O RESIDUOS INERTES:

m³ de volumen de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

4.4.2.- DISPOSICIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES O ESPECIALES:

kg de peso de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

7.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 852/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Plan Básico de Gestión de Residuos en Asturias (aprobado por Consejo de Gobierno el 14 de junio de 2001. BOPA núm. 157 de 7 de julio de 2001)

PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA DEL PROYECTO

El presente pliego se redacta como ampliación del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Proyecto y junto con las correspondientes Prescripciones Técnicas Particulares, que forman parte de este estudio, tiene carácter contractual.

En lo no dispuesto en los apartados de este pliego, será de aplicación supletoria el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Proyecto objeto de este estudio.

1.- DEFINICIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA GESTION

El artículo 2 del RD 105/2008 establece las definiciones de los distintos agentes que intervienen en la producción y gestión de los residuos generados en las obras de construcción y demolición. A efectos del presente estudio y en base al artículo mencionado antes se define como:

PRODUCTOR: El titular de la licencia de obras o propietario del inmueble o solar sobre el que se ejecuta la obra.

POSEEDOR: El contratista principal adjudicatario de la ejecución de la obra y los subcontratistas y trabajadores autónomos en caso de que existieran. En ningún caso tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

GESTOR: El encargado o responsable, con la correspondiente autorización, de las operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos cuya actividad se realiza fundamentalmente fuera del ámbito territorial de la obra, con independencia de que actúe como agente final o intermedio en el proceso.

2.- OBLIGACIONES DE LOS AGENTES EN LA GESTION

2.1.- Obligaciones del productor

Según la legislación vigente deberá exigir, disponer y conservar por un periodo de cinco años la documentación correspondiente a cada año natural que acredite que los residuos de construcción y demolición producidos en sus obras han sido gestionados de acuerdo a la normativa y legislación aplicables.

Si fuera necesario por exigirlo la autoridad competente, constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia de obras con relación a los residuos de construcción y demolición.

2.2.- Obligaciones del poseedor

Entregar al productor un Plan de Gestión de Residuos en el que refleje como llevará a cabo las actividades para el adecuado cumplimiento de la gestión de los residuos de construcción que se generen, incluyendo las posibles operaciones de reutilización de estos dentro de la obra.

El Plan de Gestión de Residuos, deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por el productor, adquiriendo valor contractual desde entonces.

Cuando no preceda gestionarlos por sí mismo y sin perjuicio de sus responsabilidades derivadas de los requerimientos del proyecto aprobado y del presente estudio, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

Acreditar mediante documento fehaciente todas y cada una de las partidas de residuos entregadas al gestor en el que figure, al menos, la identificación de la obra, del productor y del poseedor, el número de licencia de obras si procede, la cantidad y el tipo de residuo entregado y la identificación del gestor.

Cuando el gestor al que se realicen las entregas efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento y transporte, en el documento de entrega deberá figurar además, el gestor encargado de las operaciones finales de valorización o eliminación de residuos.

Hacerse cargo directamente de la gestión dentro de la obra de los residuos derivados de su actividad.

Mantener limpia la obra y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

2.2.- Obligaciones del gestor

Extender al poseedor o al gestor intermediario que le entregue residuos de construcción y demolición, los documentos acreditativos de la gestión de los residuos recibidos.

Cuando realice actividades exclusivas de recogida, almacenamiento y transporte, deberá entregar al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de las operaciones de gestión subsiguientes a que fueron destinados los mismos.

Si careciera de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento debidamente homologado por la autoridad competente que asegure que con anterioridad al proceso de tratamiento se detectarán, separaran y almacenarán adecuadamente y, en su caso, se derivarán a gestores autorizados.

3.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DE LA GESTION DE RESIDUOS

Las actividades de la gestión se realizarán según lo indicado en el pliego de prescripciones técnicas incluido en el presente estudio, atendiendo a la normativa vigente y demás documentos del proyecto. Igualmente se atenderá a las indicaciones relacionadas con los residuos de construcción y demolición que recogen los planes de residuos locales o autonómicos.

El poseedor deberá garantizar que el personal de la obra conozca sus obligaciones relacionadas con la manipulación de los residuos.

Los residuos deberán ser separados, clasificados y almacenados adecuadamente en la medida en la que se vayan generando para evitar que se mezclen con otros.

Durante la ejecución de las actividades de gestión de residuos se cumplirán todas las medidas de seguridad aplicables.

Si la legislación aplicable lo exigiese, durante el desarrollo de las actividades in situ de valorización de residuos previstas en el presente estudio, se requerirán las autorizaciones previas necesarias de la autoridad competente. La Dirección Facultativa deberá aprobar los medios para dicha valorización.

4.- COSTES DE LA GESTION

Los costes de la gestión de residuos del proyecto serán asumidos por el poseedor.

Si fuese necesario, el poseedor podrá ajustar los volúmenes y precios finales indicados en este estudio a la realidad de los volúmenes y precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los residuos de construcción y demolición por categoría de residuos clasificados conforme a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

En ningún caso, el presupuesto total de la gestión de residuos podrá superar los valores máximos de porcentaje del PEM del proyecto indicados en otros documentos del proyecto o en normativas, planes u otra documentación de carácter local, nacional o autonómico aplicables.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

REAL DECRETO 1627/1997, DE 24 DE OCTUBRE POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (B.O.E. 25/10/97)

REAL DECRETO 171/2004 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES POR EL QUE SE DESARROLLA EL ARTÍCULO 24 DE LA LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

ÍNDICE

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**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.

Por tanto hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

El presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) es inferior a 450.759,08 Euros

P.E.C.	86.454,70 Euros.
--------	------------------

P.E.M.= Presupuesto de Ejecución Material

La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente

Plazo de ejecución previsto =	200 días
-------------------------------	----------

Número de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente =	4
--	---

(En este apartado basta que se dé una de las dos circunstancias)

El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 jornadas (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

Número aproximado de jornadas	465
-------------------------------	-----

No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas

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.

DATOS DEL PROYECTO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al proyecto cuyos datos generales son:

Tipo de obra	Rehabilitación edificio de 2 plantas más bajo cubierta
Situación	MAZONOVO
Población	TARAMUNDI (ASTURIAS)

Promotor	TAINDE S.L.
Arquitecto	Adrián López-Cancelos Turía
Coordinador de Seguridad y Salud	Adrián López-Cancelos Turía
Presupuesto de Ejecución Material	72.651,01€
Duración de la obra	10 meses
Nº máximo de trabajadores	4

DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA

Características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

Accesos a la obra	Acceso rodado por vía pavimentada
Topografía del terreno	Montañoso
Tipo de suelo	Pétreo
Edificaciones colindantes	no
Suministro E. Eléctrica	si
Suministro de Agua	si
Sistema de saneamiento	si

Características generales de la obra y fases de que consta:

Demoliciones	x
Movimiento de tierras	x
Cimentación y estructuras	
Cubiertas	
Albañilería y cerramientos	X
Acabados	X
Instalaciones	X

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 m² 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 1,20m² 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 TARAMUNDI Avenida de Galicia s/n 33775 Taramundi(Asturias) Teléfono: 982 371005	1
EMERGENCIAS 061	

Asistencia Especializada (Hospital)	
HOSPITAL UNIVERSITARIO LUCUS AUGUSTI San Cibrao, s/n - Lugo (LUGO) Tfno.: 982 296 000	62,70
HOSPITAL COMARCAL DE JARRIO Jarrio s/n Jarrio (Asturias) Teléfono: 985639300	51,50

MAQUINARIA PESADA DE OBRA

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la tabla adjunta:

Montacargas
Maquinaria para movimiento de tierras
Sierra circular
Hormigoneras
Camiones
Cabrestantes mecánicos

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 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.
Escaleras de mano	Zapatillas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m. la altura a salvar. Separación de la pared en la base = de la altura total
Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h mayor de 1m: Interruptores diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza Interruptores diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión mayor que 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 menor o igual a 80 ohmios

RIESGOS LABORALES

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
Derivados de la rotura de instalaciones existentes	Neutralización de las instalaciones existentes

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 (aluminado 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
X	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 ≥ 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	Calzador 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	
Caídas de materiales transportados	
Desplome de andamios	
Atrapamientos y aplastamientos	
Atropellos, colisiones y vuelcos	
Contagios por lugares insalubres	
Ruidos	
Vibraciones	
Ambiente pulvígeno	
Electrocuciones	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Apuntalamientos y apeos	Frecuente
Pasos o pasarelas	Frecuente
Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas	Permanente
Redes verticales	Permanente
Barandillas de seguridad	Permanente
Arriostramiento cuidadoso de los andamios	Permanente
Riegos con agua	Frecuente
Andamios de protección	Permanente
Conductos de desescombro	Permanente
Anulación de instalaciones antiguas	Definitivo
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
Botas de seguridad	Permanente
Guantes contra agresiones mecánicas	Frecuente
Gafas de seguridad	Frecuente
Mascarilla filtrante	Ocasional
Protectores auditivos	Ocasional
Cinturones y arneses de seguridad	Permanente
Mástiles y cables fiadores	Permanente

2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS	
RIESGOS	
Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno	
Caídas de materiales transportados	
Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria	
Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de maquinaria	
Contagios por lugares insalubres	
Ruido, contaminación acústica	
Vibraciones	
Ambiente pulvígeno	
Interferencia con instalaciones enterradas	
Contactos eléctricos directos e indirectos	
Condiciones meteorológicas adversas	
Inhalación de sustancias tóxicas	
Explosiones o incendios	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Observación y vigilancia del terreno	Diaria
Talud natural del terreno	Permanente
Entibaciones	Frecuente
Limpieza de bolos y viseras	Frecuente
Apuntalamientos y apeos	Ocasional
Achiques de aguas	Frecuente
Tableros o planchas en huecos horizontales	Permanente
Separación de tránsito de vehículos y operarios	Permanente
Cabinas o pórticos de seguridad	Permanente
No acopiar materiales junto al borde de la excavación	Permanente
Plataformas para paso de personas en bordes de excavación	Ocasional
No permanecer bajo el frente de excavación	Permanente
Barandillas en bordes de excavación	Permanente
Protección partes móviles maquinaria	Permanente
Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
Botas de seguridad	Permanente
Botas de goma	Ocasional
Guantes de cuero	Ocasional
Guantes de goma	Ocasional

3 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS	
RIESGOS	
Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno	
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	
Dermatitis por contacto con hormigones y morteros	
Ruidos, contaminación acústica	
Vibraciones	
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
No permanecer bajo el frente de la excavación	Permanente
Redes verticales perimetrales	Permanente
Redes horizontales	Permanente
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	
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	
Dermatitis 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 gruista	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	
Caídas de operarios al vacío	
Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios	
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte	
Lesiones y cortes en manos	
Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales	
Incendios por almacenamiento de productos combustibles	
Golpes o cortes con herramientas	
Contactos eléctricos directos e indirectos	
Proyecciones de partículas al cortar materiales	
Ruidos, contaminación acústica	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Apuntalamientos y apeos	Permanente
Pasos o pasarelas	Permanente
Redes verticales	Permanente
Redes horizontales	Frecuente
Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	Permanente
Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	Permanente
Barandillas rígidas	Permanente
Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
Evitar trabajos superpuestos	Permanente
Bajantes de escombros adecuadamente sujetas	Permanente
Protección de huecos de entrada de material en plantas	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
Gafas de seguridad	Frecuente
Guantes de cuero o goma	Frecuente
Botas de seguridad	Permanente
Cinturones y arneses de seguridad	Frecuente
Mástiles y cables fiadores	Frecuente

6 ACABADOS	
RIESGOS	
Caídas de operarios al vacío	
Caídas de materiales transportados	
Ambiente pulvígeno	
Lesiones y cortes en manos	
Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
Dermatitis por contacto con materiales	
Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
Inhalación de sustancias tóxicas	
Quemaduras	
Contactos eléctricos directos o indirectos	
Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
Deflagraciones, explosiones e incendios	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
Andamios	Permanente
Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
Barandillas	Permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
Evitar focos de inflamación	Permanente
Equipos autónomos de ventilación	Permanente
Almacenamiento correcto de los productos	Permanente
Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas	Ocasional
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)	EMPLEO
Gafas de seguridad	Ocasional
Guantes de cuero o goma	Frecuente
Botas de seguridad	Frecuente
Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
Mástiles y cables fiadores	Ocasional
Mascarilla filtrante	Ocasional
Equipos autónomos de respiración	Ocasional

7 INSTALACIONES	
RIESGOS	
Lesiones y cortes en manos y brazos	
Dermatitis por contacto con materiales	
Inhalación de sustancias tóxicas	
Quemaduras	
Golpes y aplastamientos de pies	
Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
Contactos eléctricos directos e indirectos	
Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	Frecuente
Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)	EMPLEO
Gafas de seguridad	Ocasional
Guantes de cuero o goma	Frecuente
Botas de seguridad	Frecuente
Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
Mástiles y cables fiadores	Ocasional
Mascarilla filtrante	Ocasional

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
No se prevén	

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
Caídas al mismo nivel en suelos
Caídas de altura por huecos horizontales
Caídas por huecos en cerramientos
Caídas por resbalones
Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria
Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos
Explosión de combustibles mal almacenados
Fuego por combustibles, modificación de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos
Impacto de elementos de la maquinaria por desprendimientos, deslizamientos o roturas
Contactos eléctricos directos e indirectos
Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio
Vibraciones de origen interno y externo
Contaminación por ruido
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS
Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros
Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles
Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)
Casco de seguridad
Ropa de trabajo
Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas
Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas

NORMATIVA APLICABLE

GENERAL

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Prevención de Riesgos Laborales por la que se modifican algunos artículos de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 171/2004 de 30 de enero de Prevención de Riesgos Laborales, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

Real Decreto 909/2001, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Real Decreto 216/ 1999 de 5 de febrero del Ministerio de Trabajo por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal..

Real Decreto 780/1998 de 30 de abril Prevención de Riesgos Laborales del Ministerio de la Presidencia.

Real Decreto 780/1997 de 21 de marzo que determina el Reglamento de la Infraestructura para la calidad y seguridad industrial (modifica el R.D. 2200/1995 de 28 de diciembre.

O. TAS/2926/2002 de 19 de noviembre por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y regula el procedimiento para su cumplimentación y tramitación.

Decreto 9/2001 de 11 de enero por el que se establecen los criterios sanitarios para la prevención de la contaminación por legionella en las instalaciones térmicas.

Resolución de 23 de julio de 1998 de Riesgos Laborales, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública.

Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 (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)

Reglamento RD 39/1997 de 17 de enero, sobre Servicios de Prevención

Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud

Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud sobre manipulación manual de cargas

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)

Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994)

Directiva 92/57/CEE de 24 de junio, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles

RD. 664/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97). Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo

RD. 665/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97). Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52). Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la industria de la construcción. Modificaciones: O. de 10 de septiembre de 1953 (BOE: 22/12/53). O. de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66). Art. 100 a 105 derogados por O. de 20 de enero de 1956.

O. de 31 de enero de 1940. Andamios: Cap. VII, art. 66º a 74º (BOE: 03/02/40). Reglamento general sobre Seguridad e Higiene.

O. de 20 de septiembre de 1986 (BOE: 13/10/86). Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene. Corrección de errores: BOE: 31/10/86

O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87). Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

O. de 23 de mayo de 1977 (BOE: 14/06/81). Reglamentación de aparatos elevadores para obras. Modificación: O. de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81)

O. de 28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88). Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención referente a grúas-torre desmontables para obras. Modificación: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90).

O. de 31 de octubre de 1984 (BOE: 07/11/84). Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto.

O. de 7 de enero de 1987 (BOE: 15/01/87). Normas Complementarias de Reglamento sobre seguridad de los trabajadores con riesgo de amianto.

RD. 1316/1989 de 27 de octubre (BOE: 02/11/89). Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

O. de 9 de marzo de 1971 (BOE: 16 y 17/03/71). Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Corrección de errores: BOE: 06/04/71. Modificación: BOE: 02/11/89. Derogados algunos capítulos por: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997, RD 1215/1997.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud de equipos de protección individual.

RD. 1435/92 de 27 de noviembre de 1992 (BOE: 11/12/92), reformado por RD. 56/1995 de 20 de enero (BOE: 08/02/95). Disposiciones de aplicación de la directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

RD. 1495/1986 de 26 de mayo (BOE: 21/07/86). Reglamento de seguridad en las máquinas.

Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores:

R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74: N.R. MT-1: Cascos no metálicos

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores. Modificación: BOE: 24/10/7

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. Modificación: BOE: 27/10/75

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras. Modificaciones: BOE: 28/10/75.

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales. Modificaciones: BOE: 29/10/75

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: Filtros mecánicos. Modificación: BOE: 30/10/75

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: Mascarillas autofiltrantes. Modificación: BOE: 31/10/75

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco. Modificación: BOE: 01/11/75

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización de los equipos de trabajo.

NORMATIVA DE ÁMBITO LOCAL (ORDENANZAS MUNICIPALES)

Normativas relativas a la organización de los trabajadores. Artículos 33 al 40 de la Ley de Prevención de riesgos laborales, de 1995 (BOE: 10/11/95)

Normas relativas a la ordenación de profesionales de la seguridad e higiene.
Reglamento de los Servicios de Prevención, RD. 39/1997. (BOE: 31/07/97)

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.

Reglamentos Técnicos de los elementos auxiliares: Reglamento Electrónico de Baja Tensión. B.O.E. 9/10/73 y Normativa Especifica Zonal. Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras. (B.O.E. 29/05/1974). Aparatos Elevadores I.T.C. Orden de 19-12-1985 por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE-AEM-1 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a los ascensores electromecánicos. (BOE: 11-6-1986) e ITC MIE.2 referente a grúas-torre (BOE: 24-4-1990).

Normativas derivadas del convenio colectivo provincial.
Las que tengan establecidas en el convenio colectivo provincial

PLIEGO DE CONDICIONES

EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN

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.

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 práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

Empleo y conservación de equipos preventivos:

Se considerarán los dos grupos fundamentales:

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.

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 contruidos 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.

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 materia 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.

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.

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.

OBLIGACIONES DE CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

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.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, 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.

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.

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.

OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

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.

Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

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.

Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.

Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

A Coruña, Enero 2015
Adrián López-Cancelos Turía