

**PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS EN ARES
A CORUÑA
ED 03/22-SRP**



TOMO IA_MEMORIA

NOVIEMBRE 2023

PROMOTOR

CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL E UNIVERSIDADES

XUNTA DE GALICIA



**XUNTA
DE GALICIA**

**CONSELLERÍA DE CULTURA,
EDUCACIÓN, FORMACIÓN
PROFESIONAL E UNIVERSIDADES**

ARQUITECTO

ALEJANDRO RODRÍGUEZ TARRÍO

COAG 4918

16uno
arquitectos

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS EN ARES (A CORUÑA)
CONFORME AL CTE (REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN).

TOMO I _MEMORIA Y DOC. ADMINISTRATIVA

TOMO IA – MEMORIA

+1.MD MEMORIA DESCRIPTIVA

- MD.1 Objeto del proyecto
 - +1.1 objeto del proyecto
 - +1.2 agentes
 - Ficha 01 Agentes del proyecto
 - +1.3 otros técnicos
- MD.2 Información previa
 - +2.1 Antecedentes de partida y datos del entorno
- MD.3 Descripción del proyecto
 - +3.1 Descripción general del proyecto y programa
 - Ficha 02. Programa de necesidades
 - +3.2 Uso característico del edificio y otros usos previstos
 - +3.3 Características y parámetros generales del edificio
 - Ficha 03. Cuadro de superficies
 - +3.4 Justificación de la solución adoptada
 - +3.5 Normativa de aplicación
- MD.4 Prestaciones del edificio
 - +4.1 Seguridad
 - 4.1.1 Seguridad estructural
 - 4.1.2 Seguridad en caso de incendio
 - 4.1.3 Seguridad de utilización y accesibilidad
 - +4.2 Habitabilidad
 - 4.2.1 Higiene, salud y protección del medio ambiente
 - 4.2.2 Protección frente al ruido
 - 4.2.3 Ahorro de energía y aislamiento térmico
 - +4.3 Funcionalidad
 - 4.3.1 Utilización
 - 4.3.2 Accesibilidad
 - 4.3.3 Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información
 - +4.4. Limitaciones de uso

+2.MC. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- MC.1 Sustentación del edificio
- MC.2 Sistema estructural
 - +2.1 Cimentación
 - +2.2 Estructura
- MC.3 Sistema envolvente
 - +3.1 Envolventes bajo rasante
 - 3.1.1 Soleras
 - 3.1.2 Muros
 - +3.2 Envolventes sobre rasante
 - 3.2.1 Cubiertas
 - 3.2.2 Fachadas
 - 3.2.3 Carpintería y barandillas exteriores
- MC.4 Sistema de compartimentación
 - +4.1 Elementos divisorios verticales
 - 4.1.1 Tabiques y elementos divisorios
 - 4.1.2 Carpintería interior
- MC.5 Sistema de acabados interiores
 - +5.1 Revestimientos de paramentos verticales
 - +5.2 Revestimientos de paramentos horizontales
 - 5.2.1 Pavimentos
 - 5.2.2 Falsos Techos
- MC.6 Sistema de acondicionamiento e instalaciones
 - +6.1 Climatización, ventilación y producción de ACS
 - +6.2 Renovación de aire
 - +6.3 Electricidad-iluminación
 - +6.4 Fontanería
 - +6.5 Saneamiento
 - +6.6 Contra incendios
- MC.7 Equipamiento
- MC.8 Urbanización

+ Fichas Catastrales

3.CN CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

- CN.1 Cumplimiento de la normativa de disciplina urbanística y de las ordenanzas municipales
- CN. 2 cumplimiento de los requisitos funcionales
 - 2.1 Ley 10/2014 y D.35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia
- CN.3 Cumplimiento de la normativa técnica CTE
 - 3.1 Seguridad estructural (CTE DB-SE)
 - 3.2 Seguridad en caso de incendio (CTE DB-SI)
 - 3.3 Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE DB-SUA)
 - 3.4 Salubridad (CTE DB-HS)
 - 3.5 Protección frente al ruido (CTE DB-HR)
 - 3.6 Ahorro de energía (CTE DB-HE)
- AN.HE 1 Certificación energética

TOMO IB - ANEXOS

AN ANEXOS

- AN.1 Estudio geotécnico de la parcela
- AN.2 Anexo de instalaciones del edificio
 - 1-Instalación de electricidad
 - 2-Cálculos eléctricos
 - 3-Cálculos lumínicos
 - 4-Cálculo de iluminación de emergencia
 - 5-Instalación ventilación
 - 6-Cálculo de cargas térmicas
 - 7-Cálculo instalación de calefacción
 - 8-Instalación fontanería
 - 9-Instalación de evacuación de aguas
 - 10-Cálculo BIE's
 - 11-Instalación Radón
- +AN.3 Impacto ambiental
- +AN.4 Plan de Control de calidad
- +AN.5 Estudio de gestión de residuos
- +AN.6 Plan de obra
- +AN.7 Normativa de obligado cumplimiento
- +AN.8 Boletín Estadístico
- +AN.9. Propuesta de sistema de mantenimiento

DA DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

- DA.1_OC Certificado de obra completa
- DA.2_EA Especificaciones administrativas. Justificación de la LCSP 9/2017
- DA.3_AR Acta de replanteo

TOMO II_ PC PLIEGO DE CONDICIONES

TOMO III_ PR MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PR MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- +PR.1 Precios unitarios
- +PR.2 Precios auxiliares
- +PR.3 Cuadro de precios1
- +PR 4 Cuadro de precios 2
- +PR.5 Precios descompuestos
- +PR.6 Medición y presupuesto
- +PR.7 Resumen de presupuesto

+TOMO IV_ ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- +ESS.1 Memoria
- +ESS.2 Pliego de Condiciones

TOMO V_ DG DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

En A Coruña, firmado digitalmente

Alejandro Rodríguez Tarrío

COAG 4918

**PROYECTO EJECUCIÓN DE AMPLIACIÓN
DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP**

PROYECTO	PROYECTO EJECUCIÓN DE AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA)	
EXPEDIENTE	ED 03/22-SRP	
SITUACIÓN	Rúa Celso Emilio Ferreiro nº4, 15624 Ares, A Coruña	
PROMOTOR	Consellería de Cultura, Educación, Formación Profesional e Universidades.	
FECHA	Noviembre 2023	
ARQUITECTO	Alejandro Rodríguez Tarrío	COAG 4918

**PROYECTO EJECUCIÓN DE AMPLIACIÓN
DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP**

CONFORME AL CTE (REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN).

DATOS DE PROYECTO

PROYECTO	PROYECTO EJECUCIÓN DE AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA)	
EXPEDIENTE	ED 03/22-SRP	
SITUACIÓN	Rúa Celso Emilio Ferreiro nº4, 15624 Ares, A Coruña	
PROMOTOR	Consellería de Cultura, Educación, Formación Profesional e Universidades.	
FECHA	Noviembre 2023	
ARQUITECTO	Alejandro Rodríguez Tarrío	COAG 4918
Uso	Docente	
Número de plantas	Sobre rasante: 2 Bajo rasante: 0	

RESUMEN SUPERFICIES PROYECTO

Superficie útil ampliación	748,20
Superficie útil reforma	385,55
Superficie útil total	1133,75
Superficie construida ampliación	853,00
Superficie construida reforma	418,85
Superficie construida total afectada	1271,85

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
MD. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
MD. MEMORIA DESCRIPTIVA

MD.1. OBJETO DEL PROYECTO

+ 1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es el la “**ampliación del Centro Público Integrado As Mirandas**”, en A Coruña

+ 1.2 AGENTES

El encargo de este Proyecto es realizado por la **Consellería de Cultura, Educación, Formación Profesional e Universidades**.

El técnico redactor del proyecto es: **Alejandro Rodríguez Tarrío**, arquitecto del C.O.A.G colegiado nº **4918**

FICHA 01 AGENTES DEL PROYECTO

+ PROYECTO	PROYECTO EJECUCIÓN DE AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) EMPLAZAMIENTO: Rúa Celso Emilio Ferreiro nº4, 15624 Ares, A Coruña	
+ PROMOTOR	Consellería de Cultura, Educación, Formación Profesional e Universidades. Xunta de Galicia. DIRECCIÓN: Complejo Administrativo de San Caetano, s/n MUNICIPIO: Santiago de Compostela	CÓDIGO POSTAL: 15704 PROVINCIA: A Coruña
+ PROYECTISTA	PERSONA FÍSICA: Alejandro Rodríguez Tarrío DIRECCIÓN: C/ Varela Silvari nº23 4º MUNICIPIO: A Coruña TELÉFONO: 679 23 45 18 ARQUITECTOS: Alejandro Rodríguez Tarrío	DNI: 35488125E CÓDIGO POSTAL: 15001 PROVINCIA: A Coruña Correo electrónico: alejandro.r.tarrio@16uno.com Colegiado nº: 4918

+ DIRECTOR DE OBRA: A designar por la Consellería

+ DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE LA OBRA: A designar por la Consellería

+ 1.3 OTROS TÉCNICOS

+ REDACTOR ESTUDIO TOPOGRÁFICO: OT VIPEGAL S.L. CIF.B15932460

+ REDACTOR ESTUDIO GEOTÉCNICO: XEOTEC S.L. CIF. B70476080

MD.2. INFORMACIÓN PREVIA

Se recibe por parte del promotor el encargo de redacción del PROYECTO BÁSICO DE AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA)

+ 2.1 ANTECEDENTES DE PARTIDA Y DATOS DEL ENTORNO

Se trata de una ampliación, por lo que el edificio existente cuenta con servicios de: agua, alcantarillado (red pluviales y fecales), electricidad, telefonía, y acceso rodado.

+ EMPLAZAMIENTO

La edificación objeto de este proyecto se encuentran situado en la Calle Celso Emilio Ferreiro en el ámbito del CPI As Mirandas. Se encuentra dentro del ámbito del Plan General de Ordenación Municipal del Concello de Ares, Ordenanza 8. Se desarrolla pormenorizadamente las características urbanísticas en el apartado de CN.1 de la presente memoria.

+ DATOS DEL ENTORNO FÍSICO

Según documentación catastral, los terrenos puestos a disposición para la ampliación todavía no tienen una referencia catastral propia ni están reflejados cartográficamente. Aun así, las referencias catastrales de los suelos que componen los dos ámbitos del Sistema Xeral del PGOM son las siguientes:

0991002NJ6009S0001FW 1.309 m2

Suelo sin edificar

15004A018003220000YD 391 m2

Suelo sin edificar

1291012NJ6019S0001IY 10.867 m2

Superficie construida 5.420 m2

El conjunto de la parcela tiene acceso rodado y peatonal desde la calle Celso Emilio Ferreiro y desde el nuevo trazado de la calle Maciñeiras. La parcela es de forma irregular y tiene fuerte pendiente descendente hacia el sureste.

+ LINDEROS

La parcela, tiene los siguientes linderos:

- | | |
|---------|--|
| + Norte | Parcela privada con vivienda unifamiliar |
| + Sur | Calle Celso Emilio Ferreiro. |
| + Este | Viario de acceso a viviendas |
| + Oeste | Nuevo trazado Calle Maciñeiras |

+ TOPOGRAFÍA

La parcela cuenta con una fuerte pendiente que desciende desde el lado oeste hacia la zona este. Cuenta con una diferencia de cota, aproximadamente, 3m desde el límite de la parcela con la Calle Maciñeiras hasta el punto donde se realiza la conexión de la ampliación con el edificio existente.

+ DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

a) Accesos

La parcela cuenta con accesos a través de la Calle Celso Emilio Ferreiro y Calle Maciñeiras.

b) Dotación eléctrica

Se prevé la conexión a la red eléctrica municipal.

c) Abastecimiento de agua potable

El edificio está previsto de agua potable de la red municipal de abastecimiento.

d) Saneamiento

Se conectará la intervención a la red municipal de saneamiento.

e) Recogida de basuras

La edificación cuenta con sistema de recogida de residuos urbanos ordinarios por la empresa concesionaria municipal

d) Telefonía, telecomunicaciones y datos.

La intervención se conectará a las instalaciones de telecomunicación existentes.

+ NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE

Plan General de Ordenación Municipal del Concello de Ares, Ordenanza 8.

MD.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

+3.01 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN

En la actualidad, el CPI As Mirandas de Ares está formado por diferentes construcciones en las que se desarrolla el programa educativo. El objeto de proyecto es la realización de una edificación que acoja las dos aulas de infantil ubicadas actualmente en los módulos prefabricados y las cuatro aulas que se encuentran en la planta baja del edificio de primaria.

Una vez estudiada la parcela resultante tras la modificación del vial, las posibles zonas de ampliación y el programa exigido por el pliego, se propone:

- La realización de una edificación nueva que acoja el programa de aulas y las instalaciones de estas.
- Conectar este volumen con la planta baja del edificio existente de primaria.
- Ubicar en la planta baja del edificio de primaria, donde se situaban 4 de las 6 aulas de infantil, el programa administrativo, el aula de usos múltiples y la ampliación de la biblioteca.
- No ocupar la parte delantera del pabellón manteniendo el aparcamiento que sirve al mismo en la actualidad.
- Ocupar lo menos posible la zona de recreo de primaria con la nueva edificación.

El proyecto propone que la ampliación dé como resultado una edificación con carácter, con itinerarios claros y en consonancia con los existentes, mejorando la funcionalidad actual y conectándose a lo ya existente.

Siguiendo las recomendaciones de el Plan de Nova Arquitectura Pedagógica y, según lo permitido en la normativa urbanística de la zona, se busca una lectura del centro, integrando la ampliación con el carácter de la edificación existente sin mimetizarse con él.

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

En la actualidad la parcela cuenta con 4 edificaciones. El edificio que contiene las aulas de infantil y primaria, el edificio de secundaria, patio de juegos a cubierto y polideportivo.

El edificio objeto de la mejora energética y reforma es el que contiene los usos de infantil y primaria. Se trata de un edificio en el que se diferencian claramente dos tipos de volumetría. Una primera volumetría modular basada en un pasillo central que al que se añaden aulas de forma transversal intercalando patio y aulas otorgando luz a todos los espacios y una volumetría distinta, de forma compacta y en el que los forjados no coinciden con la primera, por lo que se entiende que es un añadido posterior. La edificación además cuenta con el comedor y la cocina del centro.

La envolvente térmica de la edificación objeto de reforma está compuesta por un cerramiento enfoscado pintado en color verde y morado sobre el soporte formado seguramente (esto se trata de una suposición hasta que se puedan realizar catas en el edificio) por una doble hoja de ladrillo con cámara de aire intermedia. Cuenta de forma general con carpinterías de aluminio natural sin rotura de puente térmico y vidrio simple, que en ciertas aulas complementa a la carpintería original de madera que queda a haces interiores del cerramiento. Estas carpinterías son correderas en la mayoría de los casos.

En cuanto a las cubiertas su mayoría están formadas por panel sándwich relleno de poliuretano, presumiblemente colocadas sobre muros palomeros de ladrillo y correas. En algunos faldones todavía existen cubiertas de fibrocemento que será necesario retirar de forma controlada.

VOLUMEN Y ORIENTACIÓN

La nueva edificación constará de un volumen de menor tamaño que se dedicará a las instalaciones y tres volúmenes principales que albergarán las aulas pareadas con el aseo correspondiente. Estas piezas se ubican de forma que entre ellas se cree un espacio interior de juego común que será el foro.

Para ubicar las piezas se tiene en cuenta la posible orientación de las aulas. Se evita abrir aulas a norte puro, las aulas se abrirán a este, sur y oeste.

Debido a la importancia de la luz natural en los espacios docentes, se tendrá especial cuidado con el control solar de las fachadas más expuestas, sur, este y oeste para evitar deslumbramientos y excesos de ganancias térmicas tal y como señala el Plan de Nova Arquitectura Pedagógica. Para esta finalidad se emplearán recursos arquitectónicos como son los aleros y pérgolas.

Los grandes huecos de las aulas que se abren al exterior estarán protegidos por la zona cubierta de aula exterior evitando que la luz entre directamente en el aula. El hueco de entrada, situado al sur, estará protegido del sol gracias al porche de la entrada.

De esta manera se protege los espacios del sol directo en los meses estivales evitando el sobrecalentamiento y deslumbramientos y permitiendo la entrada del sol y ganancias térmicas en los meses más fríos.

Esta pérgola, además de funcionar como control solar, será la zona de aula exterior cubierta. Esto permite crear un espacio de tránsito entre el espacio interior y las aulas y el espacio exterior de recreo. Un espacio a cubierto que podrá ser empleado junto a la zona del foro en los momentos de esparcimiento de los alumnos en días lluviosos.

VENTILACIÓN

La configuración del volumen permite la ventilación natural cruzada de aulas y del foro a través de las carpinterías exteriores y gracias al diseño de la carpintería interior.

MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA DEL EDIFICIO ACTUAL

Se realizará una mejora de la envolvente térmica del edificio de infantil y primaria, aumentando el aislamiento térmico mediante sistema ETICS y sustitución de las carpinterías por unas de prestaciones térmicas y de estanqueidad mejoradas.

FICHA 02. PROGRAMA DE NECESIDADES:

El programa de necesidades recogidos en los pliegos de la licitación es el siguiente:

Ampliación CPI de Ares					
ARES					
DEPENDENCIA	SUP. ÚTIL	NÚMERO	TOT. SUP.	P.E.M./M2	IMPORTE
ÁREA DOCENTE					
Área general aprendizaje					
Aulas infantil (60-65)	60,00	6	360,00		
Aseos infantil (en aulas, compartidos 2 a 2)	5,00	3	15,00		
Área especializada					
Sala de usos múltiples (psicomotricidad)	80,00	1	80,00		
ÁREA ADMINISTRACIÓN					
Sala de profesores (reprografía, reuniones, mesas de trabajo)	20,00	1,00	20,00		
Aseos profesores adaptados	12,00	1	12,00		
Cuidados + aseo	10,00	1	10,00		
SERVICIOS COMUNES					
Almacén	15,00	1,00	15,00		
Local limpieza	5,00	1,00	5,00		
Electricidad	5,00	1,00	5,00		
Grupo electrógeno	5,00	1,00	5,00		
Calefacción y ventilación	30,00	1,00	30,00		
Instalación de incendios	5,00	1,00	5,00		
Algrife de incendios	10,00	1,00	10,00		
Local telecomunicaciones	14,00	1	14,00		
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL ESPACIOS			586,00		
Porcentaje circulaciones	25,00 %		146,50		
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL INTERIOR			732,50		
Porcentaje incremento superficie construida	14,00 %		102,55		
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA			835,05	650,00	793.297,50
ESPACIOS EXTERIORES					
Aulas exteriores infantil (zona cubierta)	25,00	6	150,00	300,00	45.000,00
Aulas exteriores infantil (zona descubierta)	25,00	6	150,00	90,00	13.500,00
Acceso cubierto	40,00	1	40,00	300,00	12.000,00
REFORMAS EN EDIFICIOS EXISTENTES					
Demolición de pequeño patio y 2 unidades de módulos prefabricados					10.000,00
Reforma y ampliación de biblioteca y el paso entre edificio original y ampliación					30.000,00
Construcción de nuevos baños en planta alta edificio original					30.000,00
Rehabilitación integral del edificio original	2.000,00	1	2.000,00	275,00	550.000,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)					1.483.797,50
Gastos generales (G.G.)	13,00 %				192.893,68
Beneficio industrial (B.I.)	6,00 %				89.027,85
TOTAL (P.E.M. + G.G. + B.I.)					1.765.719,03
I.V.A.	21,00 %				370.801,00
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA					2.136.520,03

+3.2 USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO Y OTROS USOS PREVISTOS

El uso previsto para la nueva edificación es el uso como Centro Público Integrado para el municipio de Ares.

+3.03 CARACTERÍSTICAS Y PARÁMETROS GENERALES DEL EDIFICIO

+ESTADO ACTUAL

Se adjuntan imágenes del estado actual del área de intervención:



+IMPLANTACIÓN

La parcela en la que se sitúa el proyecto cuenta con un desnivel acusado. Se prevé que la cota actual del centro que alberga primaria y en la que se va a situar parte del programa, esté por debajo de la cota de la nueva edificación.

La cota de la Rúa Celso Emilio Ferreiro va aumentando cuanto más al oeste se encuentre. De situarnos a la misma cota que el edificio actual, la nueva edificación quedaría más de un metro por debajo de la cota de la calle por lo que se decide acceder a cota de calle, situado la cota de la ampliación ligeramente por encima de esta.

La diferencia de cota entre ambas edificaciones se salva gracias a una rampa al 6% en cuatro tramos situados en la unión de estos.

+DISTRIBUCIÓN Y USOS

ACCESOS

La nueva edificación que contendrá la zona dedicada a impartir enseñanza a niveles de infantil tendrá un acceso diferenciado al resto del centro para así facilitar la entrada de los niños y evitar aglomeraciones en las entradas.

Este acceso se realizará a cota de calle, el poco desnivel entre el acceso a la parcela y el acceso a la edificación se realizará con pendientes inferiores al 4%. Entre la entrada a la parcela y la entrada al edificio se dispone de un amplio espacio controlado de espera para padres.

DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS

Una vez estudiado el actual funcionamiento del centro objeto del proyecto se proyecta en la nueva edificación:

- Previo a la entrada, se dispone de una zona de acceso cubierta para permitir a padres y alumnos resguardarse de la lluvia.
- Una vez en el interior, nos encontramos con un espacio amplio, el foro, que sirve tanto de comunicación para los alumnos como de espacio de juego de los alumnos. Se crea este espacio siguiendo el Plan de Nova arquitectura Pedagógica. Tiene conexión directa con las aulas de infantil y con la zona exterior pudiendo abrirse a ambos. Nos sirve de zona de juegos interior para los meses más lluviosos en Galicia, para realizar actividades conjuntas de infantil, es un espacio de expansión para las aulas. El foro enriquece el espacio y genera fluidez entre ellos y genera la posibilidad de relación de los usuarios del centro.
- Las aulas se sitúan dos en cada volumen, 6 en total, están conectadas entre sí dos a dos mediante un tabique móvil que permite su unión y disponen de un aseo de infantil compartido. Se encuentran abiertas al foro, espacio interior de juego y al aula exterior cubierta y aula exterior descubierta. El exterior está cerrado y controlado de manera que no ponen en riesgo la seguridad de los niños.

Estas aulas se situará de forma que las dimensiones y proporciones sean las propias para su uso, son espacios multifuncionales de aprendizaje que permiten cambios para su mayor flexibilidad, tal y como se recoge en el Plan de Nova Arquitectura Pedagógica. Permiten a los docentes adaptar el espacio y las dimensiones a las necesidades de los grupos de trabajo.

- Las instalaciones y el almacén se agrupan en un volumen, este contendrá:
- Cuarto de calefacción y climatización, grupo electrógeno, aljibe e instalación contra incendios con acceso desde el exterior.
- Cuarto de telecomunicaciones y cuarto eléctrico con acceso interior.

En la planta baja de la edificación de primaria se situará:

- La zona de administración: sala de profesores, aseos de profesores adaptado y sala de cuidados con aseo.
- La sala de usos múltiples (psicomotricidad) se sitúa en el edificio existente conectada al foro.
- La ampliación de la biblioteca se realiza en planta baja creciendo hacia donde se encontraban las antiguas aulas de infantil.
- Pequeño local para el AMPA con acceso exterior.
- Se realizará una demolición parcial de la vivienda del conserje para convertirla en comedor. A su vez se ampliará la sala de calderas actual, permitiendo la colocación de un silo.

En planta primera del edificio de primaria:

- Se acondicionarán unos nuevos aseos para las aulas de primaria.
- El aula de música se dividirá en dos espacios destinados a aula de PT y AL.

Para aumentar la calidad de relación entre los espacios, tal y como propone el Plan de Nova Arquitectura Pedagógica, se sitúan tabiques móviles y conexiones visuales entre las aulas y el foro.

Se busca, tal y como se indicó con anterioridad:

- Espacios amplios y versátiles.

- Iluminados de manera natural con la luz controlada por aleros y la pérgola.
- Con ventilación del 6% de la superficie de forma natural.
- Adaptarse a los volúmenes ya construidos, siguiendo sus líneas y ritmos, pero sin perder la personalidad que deben tener los equipamientos escolares
- Crear espacios, el foro, ahora inexistentes, que permitan aumentar la calidad de la estancia en el centro de los usuarios.
- Comunicar de forma interior las piezas existentes de forma accesible y a cubierto
- Fácil mantenimiento del centro.
- Espacios cubiertos previos al acceso del centro.

+ FICHA 03. CUADRO DE SUPERFICIES

AMPLIACIÓN	
Espacio	superficie (m2)
ESPACIOS COMUNES	
+Cortavientos	10,80
+Patio interior	212,90
+Rampas	60,30
ÁREA DOCENTE	
+Aula 1	59,30
+Aula 2	59,30
+Aula 3	59,00
+Aula 4	59,30
+Aula 5	59,30
+Aula 6	59,00
+Aseo 1	7,70
+Aseo 2	7,70
+Aseo 3	7,70
SERVICIOS COMUNES	
+Almacén	18,30
+Local limpeza	6,00
+Cuadros eléctricos	6,00
+Aljibe incendios	24,70
+Telecomunicaciones	14,00
+Distribuidor	6,90
+Grupo electrógeno	10,00
+USO. UTIL INTERIOR AMPLIACIÓN	748,20
+SUP. CONSTRUIDA	853,00
ESPACIOS EXTERIORES	
+Acceso cubierto	20,15
+Aula exterior cubierta 1	46,50
+Aula exterior cubierta 2	48,75
+Aula exterior cubierta 3	45,25
+Aula exterior 1	68,80
+Aula exterior 2	46,55
+Aula exterior 3	59,55
+SUP. TOTAL ABIERTA	335,55
REFORMA	
espacio	superficie (m2)
ÁREA ESPECIALIZADA	
+Aula psicomotricidad	88,90
ÁREA ADMINISTRACIÓN	
+Sala de profesores	21,00
+Cuidados + aseo	10,10
+Circulación 1	6,75
+Circulación 2	5,65
+Aseo 1	4,85
+Aseo 2	4,95
+AMPA	20,40

REFORMA INTERIOR

+ Biblioteca	93,20
+ Distribuidor	34,75
+ Vestíbulo	38,75

COMEDOR

+ Comedor ampliación	30,65
+ Aseo	1,90

SERVICIOS COMUNES

+ Caldera Biomasa	13,10
+ Silo Pelets	10,60

+ USO. UTIL INTERIOR REFORMA	385,55
+ SUP. CONSTRUIDA	418,85

EDIFICIO PRIMARIA

espacio	superficie (m2)
---------	--------------------

AREA DOCENTE

+ Aula primaria 1	44,30
+ Aula primaria 2	43,25
+ Aula primaria 3	44,50
+ Aula primaria 4	45,00
+ Distribuidor	52,50

ESPACIOS COMUNES

+ Acceso primaria	8,90
+ Vestíbulo primaria	29,30
+ Aseos infantil 1	12,00
+ Aseos infantil 2	10,75
+ Cuarto de limpieza	3,75
+ Escalera primaria	13,70

COMEDOR

+ Comedor	102,40
+ Almacén	8,30
+ Cocina	39,10
+ Almacén cocina	9,05

+ USO. UTIL INTERIOR E. PRIMARIA	466,80
+ SUP. CONSTRUIDA P.BAJA EDIFICIO EXIS	1075,85

PLANTA PRIMERA

REFORMA

espacio	superficie (m2)
---------	--------------------

ÁREA DOCENTE

+ Aula música	33,40
+ Aula PT	20,90
+ Aula AL	14,15
+ Pasillo PT AL	5,75

ESPACIOS COMUNES

+Vestíbulo	24,95
+Aseos 3	4,35
+Aseos 4	4,35

+USO. UTIL INTERIOR REFORMA	107,85
------------------------------------	---------------

EDIFICIO PRIMARIA

espacio	superficie (m2)
---------	--------------------

AREA DOCENTE

+Aula primaria 5	44,30
+Aula primaria 6	43,25
+Aula primaria 7	44,50
+Aula primaria 9	45,00
+Aula primaria 10	43,80
+Aula primaria 12	38,10
+Aula primaria 13	42,95
+Aula primaria 14	44,25
+Aula informática	50,45
+Cuarto de profesores	44,10

ESPACIOS COMUNES

+Distribuidor	70,15
+Aseos infantil 1	12,00
+Aseos infantil 2	10,75
+Conexión	11,20
+Rellano	4,60

+USO. UTIL INTERIOR E. PRIMARIA	538,20
--	---------------

+SUP. CONSTRUIDA P.PRIMERA	846,83
-----------------------------------	---------------

+3.04 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Las intervenciones se plantearán de tan manera que su imagen sea acorde al edificio existente.

Se eligen los sistemas estructurales, constructivos y de instalaciones más adecuados al uso del edificio, donde primarán los materiales durables y de poco mantenimiento.

Se realizan cerramientos para buscar unas condiciones acústicas y térmicas idóneas, estudio de detalles constructivos sin puentes térmicos.

Se busca el máximo rendimiento de las instalaciones, se colocan luminarias de tipo LED de bajo consumo buscando una mayor eficiencia y una mejora en el deslumbramiento.

Todos los sistemas constructivos se deciden desde el punto de vista del mantenimiento y la correcta adaptación a los sistemas, normativas y volúmenes existentes.

+3.5 NORMATIVA DE APLICACIÓN

CUMPLIMIENTO DEL CTE

Para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas contenidas en la Parte I del CTE, se ha hecho uso de la normativa básica vigente en aplicación de las disposiciones del Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio..

Además, en la documentación de final de obra, cuando se emita, se dejará cumplida constancia de:

- Las verificaciones y pruebas de servicio realizadas para comprobar las prestaciones finales del edificio.
- Las modificaciones autorizadas por el director de obra.

Asimismo, se incluirán:

- La relación de controles efectuados durante la dirección de obra y sus resultados.
- Las instrucciones de uso y mantenimiento.

Condiciones legales para el cálculo de los sistemas de instalaciones:

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión e ITC's complementarias, según RD 842/2002.
- Real decreto 1027/2007 del 20 de julio por el que se aprueba el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE).
- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico en la Edificación, modificado puntualmente en el RD 1371/2007 de 19 de Octubre
- Decreto 133/2021, del 23 de septiembre, por el que se crea el Registro de Empresas instaladoras de Fontanería de Galicia y el registro de Instalaciones Interiores de Subministración de Agua de Galicia.
- Orden del 28 de abril de 2008 por la que se regula la aplicación en la Comunidad Autónoma de Galicia del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 aprobadas por el Real decreto 919/2006 , del 28 de Julio.
- Normas UNE de aplicación (UNE 10.255; UNE 19 048; UNE-EN 1057; UNE 53394:2018 IN; UNE-EN ISO 11298; UNE15875-3:2004; UNE-CEN/TR 12108:2015 IN; UNE 15876-1:2017.+; UNE 100-152:2004; UNE EN 10.242;...)
- Además de las incluidas en el apartado de normativa de obligado cumplimiento.

Todas aquellas normas, Instrucciones y/o Disposiciones o condiciones de ejecución impuestas por cualquier Administración con competencias sobre los mismos que puedan ser de aplicación durante la ejecución de las obras.

NOTA: Cualquier referencia a las normas UNE o de otro tipo utilizadas en este proyecto debe entenderse que se refiere a las normas UNE que se mencionen o “equivalente”, o a la norma que se cite “o equivalente”.

MD.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

+4.1 SEGURIDAD

4.1.1 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-C de Cimientos, DB-SE-A de Acero y DB-SE-F de Fábrica, así como en el Código Estructural 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.

4.1.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El proyecto se ajustará a lo establecido en 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. Su justificación se realiza en el apartado 3.1 Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio.

4.1.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

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.

+4.2 HABITABILIDAD

4.2.1 HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes, de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua y de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

4.2.2 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HR y Decreto 106/2015 sobre contaminación acústica en Galicia, la ley 37/2003 de protección del ambiente atmosférico en Galicia y el RD 1367/2007 de Ruido, 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.

4.2.3 AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

Cumple con el RD 235/2013 de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, con la UNE-EN ISO 13370:2017 (Ratificada) Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo (ISO 13370:2017). (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en diciembre de 2017.)

y el D. 42/2009 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA.

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.

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

La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que 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.

+4.3 FUNCIONALIDAD

4.3.1 UTILIZACIÓN Y DISEÑO

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en 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. Su justificación se realizará en el Proyecto de Ejecución.

Así mismo se tiene en cuenta lo establecido en el Decreto 254/2011 del 23 de diciembre de la Normativa Sectorial, por el que se regula el régimen de registro, autorización, acreditación e inspección de los servicios sociales, 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.

4.3.2 ACCESIBILIDAD

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA, en el decreto 35/2000 en desarrollo de la ley D.10/2014 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio.

4.3.3 ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, AUDIOVISUALES Y DE INFORMACIÓN

El edificio se ha proyectado de tal manera que se garanticen el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose el proyecto a lo establecido en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, 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 las edificaciones y en la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

Toda la instalación cumplirá las directrices del DECRETO 11/2016, del 28 de Enero, pro el que se regula la incorporación de las infraestructuras de telecomunicaciones en los edificios de la Administración General y de las entidades instrumentales del sector público autonómico de Galicia y su integración en la red corporativa de la Xunta de Galicia. Así como el Reglamento ORDEN 19 de septiembre de 2106, por la que se aprueba la Guía de especificaciones de las infraestructuras de telecomunicaciones en la Administración General y las entidades instrumentales del sector público autonómico de Galicia.

+4.4 LIMITACIONES DE USO

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

Limitaciones de uso de las instalaciones

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

+MC.1. SUSTENTACION DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

Parámetros a cumplir por los elementos modificados:

- Nueva edificación y muros de contención generados
- Demolición actual casa del conserje y nueva ampliación de sala de calderas.

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones de hormigón se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
--------------------	--

Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
-----------------	---

Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según la SE-AE las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según las normas correspondientes de SE-C.
-----------	--

+MC.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

+2.1 CIMENTACIÓN

Se proyectará una cimentación según los resultados obtenidos del estudio geotécnico.

Se realizan los cálculos siguiendo las características obtenidas en el estudio

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno o elemento de apoyo.
----------------	---

Tipo de reconocimiento:	Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno existente.	
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación	3m bajo la cota de terreno natural-
	Estrato previsto para cimentar	Nivel II Suelo de alteración (Arcillas)-
	Nivel freático.	No existe-
	Tensión admisible considerada	Según estrato de cimentación-
	Angulo de rozamiento interno del terreno	24º 28º-
	Coeficiente de Balasto	6.0 10.0-

+2.2 ESTRUCTURA

Se plantea una estructura mixta de hormigón armado de forma general con algunos pilares metálicos o muros de carga de fábrica de bloque de hormigón en los muros interiores del forjado sanitario.

La cimentación se resolverá mediante zapatas corridas de hormigón armado bajo muro, sobre pozos de cimentación en algunos puntos o directamente sobre el hormigón de limpieza donde la cota de cimentación lo permita.

El edificio se compone de 3 espacios claros, las aulas de infantil, el espacio de patio interior y comunicación y el volumen de instalaciones.

Los volúmenes de aulas se realizan en hormigón armado con 3 vigas de canto variable, una en cada extremo y una en el medio del volumen. La cubierta inclinada de hormigón permite a su vez crear un altillo en el que ubicar los recuperadores de calor. Los pilares se realizan en hormigón salvo algunos que se realizarán metálicos para mejorar las características térmicas del cerramiento.

El volumen de patio interior y conexión se ejecuta en cubierta plana formada por una losa de hormigón armado continuo, funcionando como elemento de unión de las aulas.

Por último, el volumen de instalaciones se realiza enteramente en estructura de hormigón.

Todas las cubiertas de los volúmenes de aula e instalaciones se realizan a un agua hacia el exterior de la edificación. Por último, las viseras que cubren la zona de patio exterior de las aulas de infantil se resuelve en hormigón armado apoyada en una retícula de pilares metálicos redondos en su cara exterior y en la estructura de cubierta de las aulas.

MC.3. SISTEMA ENVOLVENTE

+3.1 ENVOLVENTES BAJO RASANTE

3.1.1 FORJADO SANITARIO

Forjado sanitario de 1,5 m de altura con aperturas para su ventilación formado por un forjado de prelosas aligeradas de hormigón armado sobre muros de hormigón armado de 25cm o sobre muros de carga de bloque de hormigón de 20cm de espesor. Sobre el se colocará el sistema de barrera de protección frente al radón, un aislamiento térmico de poliestireno extruido de alta resistencia a compresión de 4 cm, sistema de suelo radiante de 2 cm de espesor y un recrido de mortero autonivelante de 6 cm de espesor para la colocación de pavimento.

En cuarto de instalaciones se plantea el mismo sistema salvo que al no existir suelo radiante, el recrido de mortero autonivelante aumenta hasta los 8cm de espesor.

En ciertas áreas de la reforma, para conseguir igualar la cota con el resto del centro se coloca un sistema de solera ventilada de espesores 10+, 25+5 y 65+5 sobre el que se colocará el sistema de barrera antiradón, un aislamiento térmico de poliestireno extruido de alta resistencia a compresión y un recrido autonivelante de cemento de espesor variable en cada una de las zonas para acomodarse a la cota necesaria.

3.1.2 MUROS

Los muros de hormigón de cierre de forjado sanitario se impermeabilizarán con un sistema de impermeabilización formado por Geotextil no tejido adherido a panel de nódulos drenante colocado sobre poliestireno extruido XPS de 80mm de espesor. Lámina asfáltica impermeable sobre imprimación. El soporte de este sistema será el muro de hormigón armado.

En la base del muro se colocará un tubo drenante perimetral rodeado de grava para facilitar el drenaje. Este irá conectado con la red de pluviales municipal.

+3.2 ENVOLVENTES SOBRE RASANTE

3.2.1 CUBIERTA

El edificio cuenta con 5 tipos de cubiertas distintas. Se enuncian a continuación especificando sus materiales del exterior al interior.

CU1_CUBIERTA PANEL SANDWICH 30MM

Formado de cubierta de panel tipo sándwich nervado de 30mm de espesor con aislamiento térmico de espuma de Poliuretano de 30mm de espesor., sobre aislamiento térmico de poliestireno extruido de 140mm de espesor total formado por dos capas contrapeadas sobre correas en Z. Lámina impermeable bituminosa con imprimación a modo de barrera de vapor sobre soporte de losa de hormigón armado.

CU2_CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE DE GRAVA

Paquete de cubierta formado por encachado de grava blanca sobre geotextil no tejido de protección de aislamiento térmico de poliestireno extruido de 140mm de espesor total colocado en 2 capas contrapeadas. Todo ello sobre geotextil no tejido antipunzonante sobre lámina impermeable de PVC y lámina de geotextil no tejido colocado sobre mortero de pendientes.

CU3_CUBIERTA PANEL SANDWICH REFORMA ENERGÉTICA

Reposición de cubierta de panel tipo sándwich nervado de 30mm de espesor con aislamiento térmico de espuma de Poliuretano de 30mm de espesor.

Se incluye en esta cubierta el recubrimiento de la cara superior del forjado de cubierta de planchas de aislamiento térmico de poliestireno extruido de 100mm de espesor totales colocados en dos capas contrapeadas.

CU4_CUBIERTA AULAS EXTERIORES

Formada por Chapa ondulada Minionda 14.76.18 de acero, de espesor 0,6mm tipo Europerfil o equivalente. Altura de nervio 18mm. ancho útil 1064mm. Perfilados de acero galvanizado prelacado en color a definir por D.F. Junta estanca de polietileno. Instalado sobre perfiles Omega de acero galvanizado tipo O-30, espesor 0,8mm. sobre cubierta de hormigón armado

CU5_CUBIERTA PANEL SANDWICH SOBRE SUBESTRUCTURA DE ACEROGALVANIZADO

Reposición de cubierta de panel tipo sándwich nervado de 80mm de espesor con aislamiento térmico de espuma de Poliuretano de 80mm de espesor. Se colocarán sobre estructura de acero galvanizado según plano de estructuras.

Se incluye en esta cubierta el recubrimiento de la cara superior del forjado de cubierta de planchas de aislamiento térmico de poliestireno extruido de 100mm de espesor totales colocados en dos capas contrapeadas.

3.2.2 FACHADAS

El edificio cuenta con diferentes cerramientos. Se especifican de exterior a interior.

C1_CERRAMIENTO AULAS 1

Formado por un prefabricado de hormigón blanco texturizado, trasdós con lámina impermeable y sellado de juntas. Aislamiento térmico de poliestireno extruido XPS de 120mm de espesor, enfoscado hidrófugo de 20mm de espesor, 1/2 pie de ladrillo semimacizo con trasdosado autoportante interior de yeso laminado con subestructura de acero galvanizado de 70mm de ancho relleno de lana de roca con barrera de vapor en su cara caliente

C2_CERRAMIENTO AULAS 2

Formado por un prefabricado de hormigón blanco texturizado, trasdós con lámina impermeable y sellado de juntas. Aislamiento térmico de poliestireno extruido XPS de 120mm de espesor, enfoscado hidrófugo de 20mm de espesor, 1/2 pie de ladrillo semimacizo rematado con enfoscado maestrado de cemento de 15mm de espesor con enlucido de yeso fino de 3mm de espesor

C3_CERRAMIENTO AULAS 3

Formado por sistema SATE según medición con aislamiento térmico de Poliestireno expandido EPS de 160mm de espesor sobre viga de hormigón armado de 20cm de espesor. Acabado interior pintura plástica.

C4_CERRAMIENTO AULAS 4

Formado por sistema SATE según medición con aislamiento de Poliestireno expandido EPS de 100mm de espesor sobre fábrica de ladrillo de 1/2 pie de ladrillo semimacizo de 120 mm de espesor, lana de roca de 50mm de espesor con barrera de vapor en su cara caliente, fábrica de ladrillo hueco doble de 80mm de espesor rematado con enfoscado maestrado de cemento de 15mm de espesor con acabado enlucido de yeso fino de 3mm de espesor.

C5_CERRAMIENTO CARPINTERÍAS

Cerramiento formado por fachada trasventilada de panel composite de aluminio anodizado o lacado en color a definir por DF de 4mm de espesor sobre subestructura, cámara ventilada de 50mm de espesor, aislamiento térmico de Poliestireno extruido de 100mm de espesor sobre enfoscado de cemento hidrófugo de 20mm de espesor y viga de hormigón armado como soporte.

C6_CERRAMIENTO MURO DE SÓTANO

Formado por Geotextil no tejido adherido a panel de nódulos drenante colocado sobre poliestireno extruido XPS de 80mm de espesor. Lámina asfáltica impermeable sobre imprimación. El soporte de este sistema será el muro de hormigón armado.

C7_CERRAMIENTO INSTALACIONES

Formado por un prefabricado de hormigón blanco texturizado, trasdós con lámina impermeable y sellado de juntas. Aislamiento térmico de poliestireno extruido XPS de 50mm de espesor, enfoscado hidrófugo de 20mm de espesor sobre fábrica de ladrillo hueco doble de 80mm de espesor. Rematado interiormente con enfoscado maestrado de cemento de 15mm de espesor con enlucido de yeso fino de 3mm de espesor.

C8_CERRAMIENTO SATE INSTALACIONES

Formado por sistema SATE según medición con aislamiento térmico de Poliestireno expandido EPS de 160mm de espesor sobre fábrica de 1/2 pie de ladrillo semimacizo de 120mm de espesor. Rematado interiormente con enfoscado maestrado de cemento de 15mm de espesor con enlucido de yeso fino de 3mm de espesor.

R1_CERRAMIENTO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA

Formado por sistema SATE según medición con aislamiento térmico de Poliestireno expandido EPS de 100mm de espesor sobre cerramiento existente.

R2_CERRAMIENTO COMEDOR CALDERAS

Cerramiento formado por enfoscado multicapa armado tipo SATE sobre fábrica de 1/2 pie de ladrillo semimacizo de 120mm de espesor. Aislamiento térmico de lana de roca con barrera de vapor por su cara caliente de 100mm de espesor. Enfoscado de cemento hidrófugo sobre fábrica de ladrillo hueco doble de 80mm de espesor. Rematado interiormente con enfoscado maestrado de cemento de 15mm de espesor con enlucido de yeso fino de 3mm de espesor.

3.2.3 CARPINTERÍA EXTERIOR

Se colocan ventanas con carpintería de aluminio con partes fijas y hojas practicables, según planos de carpintería. Las especificaciones de las carpinterías y vidrios serán las siguientes:

CARPINTERÍA EXTERIOR

- Carpintería de aluminio anodizado tipo "Cortizo Cor60 Hoja oculta RPT" o equivalente. Realizado con perfiles de aluminio extruido aleación de aluminio 6063 y tratamiento T-5. Espesor medio de los perfiles de aluminio de 1,6mm, espesor anodizado 20 micras-24 micras, color a definir por la D.F.

Marco y hoja tienen una profundidad de 60mm.

Perfectamente sellado.-Transmitancia térmica $U = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

-Aislamiento a ruido aéreo $R_w = 45\text{db}$

-Permeabilidad al aire _ Clase 4

-Estanqueidad al agua _ Clase E1650

-Resistencia al viento _ Clase C5

Acristalamiento según tabla.

Calces según norma UNE 85-222

Incluso herrajes colocada en obra.

Para sellado se utilizará masilla de poliuretano tipo "Sikaflex 11FC+" o equivalente para el sellado de carpintería-estructura y masilla de caucho silicona, tipo "Sikasil-N" o equivalente para el sellado carpintería-acristalamiento, entonada con la carpintería

Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados y exclusivos con la serie.

CARPINTERÍA EXTERIOR

- Carpintería de aluminio anodizado tipo "**Cortizo Cor70 Hoja oculta CC16 RPT**" o equivalente. Realizado con perfiles de aluminio extruido aleación de aluminio 6063 y tratamiento T-5. Espesor medio de los perfiles de aluminio de 2.0mm, espesor anodizado 20 micras-24 micras, color a definir por la D.F.

Marco y hoja tienen una profundidad de 70mm.

Perfectamente sellado.

-Transmitancia térmica $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

-Aislamiento a ruido aéreo $R_w = 46\text{db}$

-Permeabilidad al aire _ Clase 4

-Estanqueidad al agua _ Clase E1650

-Resistencia al viento _ Clase C5

Acristalamiento según tabla.

Calces según norma UNE 85-222

Incluso herrajes colocada en obra.

Para sellado se utilizará masilla de poliuretano tipo "Sikaflex 11FC+" o equivalente para el sellado de carpintería-estructura y masilla de caucho silicona, tipo "Sikasil-N" o equivalente para el sellado carpintería-acristalamiento, entonada con la carpintería

Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados y exclusivos con la serie.

MURO CORTINA

- Muro cortina exterior formado por carpintería de aluminio anodizado tipo "**Cortizo Fachada TP 52**" o equivalente, espesor anodizado 20 micras-24 micras, color a definir por la D.F.

Perfectamente sellado.

-Transmitancia térmica $U = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

-Aislamiento a ruido aéreo $R_w = 46\text{db}$

-Permeabilidad al aire _ Clase AE

-Estanqueidad al agua _ Clase RE 1500

-Resistencia al viento _ Clase APTO

Acristalamiento según tabla.

Calces según norma UNE 85-222

Incluso herrajes colocada en obra.

Para sellado se utilizará masilla de poliuretano tipo "Sikaflex 11FC+" o equivalente para el sellado de carpintería-estructura y masilla de caucho silicona, tipo "Sikasil-N" o equivalente para el sellado carpintería-acristalamiento, entonada con la carpintería.

Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados y exclusivos con la serie.

PUERTA EXTERIOR DE ALUMINIO

Puerta exterior formado por carpintería de aluminio anodizado tipo "**Cortizo Puerta Millenium Plus 70 RPT**" o **equivalente**, espesor anodizado 20 micras-24 micras, color a definir por la D.F. Con herraje oculto, muelle cierrapuertas de guía deslizante.

Perfectamente sellado.

-Transmitancia térmica $U = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$

-Aislamiento a ruido aéreo $R_w = 38\text{db}$

-Permeabilidad al aire _ Clase 4

-Estanqueidad al agua _ Clase 6A

-Resistencia al viento _ Clase C4

Acristalamiento según tabla.

Calces según norma UNE 85-222

Incluso herrajes colocada en obra.

Para sellado se utilizará masilla de poliuretano tipo "Sikaflex 11FC+" o equivalente para el sellado de carpintería-estructura y masilla de caucho silicona, tipo "Sikasil-N" o equivalente para el sellado carpintería-acristalamiento, entonada con la carpintería.

Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados y exclusivos con la serie.

LUCERNARIO

Lucernario exterior formado por perfiles de aluminio anodizado tipo "**Cortizo Lucernario RPT**" o **equivalente**, espesor anodizado 20 micras-24 micras, color a definir por la D.F.

Perfectamente sellado.

-Transmitancia térmica $U = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

-Aislamiento a ruido aéreo $R_w = 38\text{db}$

-Permeabilidad al aire _ Clase 4

-Estanqueidad al agua _ Clase E2250

-Resistencia al viento _ Clase C5

Acristalamiento según tabla.

Calces según norma UNE 85-222

Incluso herrajes colocada en obra.

Para sellado se utilizará masilla de poliuretano tipo "Sikaflex 11FC+" o equivalente para el sellado de carpintería-estructura y masilla de caucho silicona, tipo "Sikasil-N" o equivalente para el sellado carpintería-acristalamiento, entonada con la carpintería.

Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados y exclusivos con la serie.

ACRISTALAMIENTO

TIPO I_4+4(12) 5+5 SI.

Doble acristalamiento tipo SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERN XN o equivalente conjunto formado por dos vidrios exteriores PLANICLEAR de 4mm con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior tipo PLANITHERM XN (76/60) o equivalente, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 12mm y vidrio interior formado por dos vidrios tipo PLANICLEAR 5mm o equivalente unidas mediante lámina incolora de butiral de PVB SILENCE o equivalente.

Cantos pulidos y biselados. Decalados en encuentros en esquina y espaciador térmico tipo Swisspacer o equivalente color a definir por DF

Coefficiente de transmisión térmica: $1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$

Factor solar (coeficiente g) : 0,55

Aislamiento acústico, R_w (C,C/tr): 43 (-3,-7) dB

TIPO II_4+4(12) 5+5 SI. COOL LITE XTREME

Doble acristalamiento tipo SGG CLIMALIT PLUS COOL LITE XTREME 60-28 o equivalente conjunto formado por dos vidrios exteriores PLANICLEAR de 4mm con capa de control solar incorporada en la cara interior tipo COOL LITE XTREME(60/28) o equivalente, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 12mm y vidrio interior formado por dos vidrios tipo PLANICLEAR 5mm o equivalente unidas mediante lámina incolora de butiral de PVB SILENCE o equivalente.

Cantos pulidos y biselados. Decalados en encuentros en esquina y espaciador térmico tipo Swisspacer o equivalente color a definir por DF

Coefficiente de transmisión térmica: $1.5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Factor solar (coeficiente g) : 0,29

Aislamiento acústico, R_w (C,C/tr): 43 (-3,-7) dB

TIPO III_4(14) 3+3.

Doble acristalamiento tipo formado por un vidrio exterior bajo emisivo tipo SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN incoloro de 4mm (76/60), cámara de aire deshidratado de 14mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral y vidrio interior laminado acústico y de seguridad tipo Silence formado por dos lunas tipo PLANICLEAR 3 mm o equivalente unidas mediante lámina incolora de butiral tipo PVB SILENCE o equivalente.

Cantos pulidos y biselados. Decalados en encuentros en esquina y espaciador térmico tipo Swisspacer o equivalente color a definir por DF.

Coeficiente de transmisión térmica: 1,4 W/m²/K

Factor solar (coeficiente g) : 0,60

Aislamiento acústico, R/w (C,C/tr): 38(-1,-5) dB

TIPO IV_4(14) 3+3. COOL-LITE XTREME

Doble acristalamiento tipo formado por un vidrio exterior bajo emisivo tipo SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM COOL-LITE XTREME de 4mm de espesor con capa de control solar incorporada en la cara interior tipo COOL LITE XTREME 60-28 o equivalente, cámara de aire deshidratado de 14mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral y vidrio interior laminado acústico y de seguridad tipo Silence tipo PLANICLEAR 3 mm o equivalente unidas mediante lámina incolora de butiral tipo PVB SILENCE o equivalente.

Cantos pulidos y biselados. Decalados en encuentros en esquina y espaciador térmico tipo Swisspacer o equivalente color a definir por DF

Coeficiente de transmisión térmica: 1.4 W/m²/K

Factor solar (coeficiente g) : 0,41

Aislamiento acústico, R/w (C,C/tr): 37 (-2,-6) dB

MC.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

+ 4.1 ELEMENTOS DIVISORIOS VERTICALES

4.1.1 TABIQUES Y ELEMENTOS DIVISORIOS

Se definirán en detalle en el proyecto de ejecución. En general se realizará con:

T1_ DOBLE FÁBRICA DE LADRILLO hueco doble sobre bandas elásticas, con 5 cm de espesor de lana de roca a modo de aislamiento acústico entre ambos tabiques y enfoscado maestrado de cemento con enlucido de yeso como acabado en las dos caras.

RA=58 dBA

EI=180

T2_ FABRICA DE LADRILLO 1/2 pie semimacizo sobre bandas elásticas con acabado enfoscado maestrado de cemento con enlucido de yeso como acabado en las dos caras.

RA=50 dBA

EI=180

T3_ DOBLE FÁBRICA DE LADRILLO de 1/2 pie de ladrillo semimacizo sobre bandas elásticas, con 12cm de espesor de lana de roca a modo de aislamiento acústico entre ambos tabiques y enfoscado maestrado de cemento con enlucido de yeso como acabado en las dos caras.

RA=65 dBA

EI=180

T4_ DOBLE FÁBRICA DE LADRILLO hueco doble sobre bandas elásticas, con 10 cm de espesor de lana de roca a modo de aislamiento acústico entre ambos tabiques y enfoscado maestrado de cemento con enlucido de yeso como acabado en las dos caras.

RA=60 dBA

EI=180

TD1_ TRASDOSADO DE FABRICA DE LADRILLO hueco doble sobre bandas elásticas, con 5 cm de espesor de lana de roca a modo de aislamiento acústico y enfoscado maestrado con enlucido de yeso por la cara visible.

TD2_ TRASDOSADO DE FABRICA DE LADRILLO de 1/2 pie de ladrillo semimacizo sobre bandas elásticas, con 8 cm de espesor de lana de roca a modo de aislamiento acústico y enfoscado maestrado con enlucido de yeso por la cara visible.

TD3_ TRASDOSADO AUTOPORTANTE DE YESO LAMINADO de doble placa de 15 mm con subestructura de acero galvanizado de 70 mm de ancho, con montantes cada 400mm. Rellena en su totalidad de lana de roca de 70mm con papel craft en su cara caliente.

4.1.2 CARPINTERÍA INTERIOR

Las puertas de zonas de uso de alumnado de infantil se colocará un sistema de antipellizco.

- En general las puertas tendrán un acabado en tablero contrachapado fenólico de madera y cantos en el mismo material. Según descripción de documentación de carpinterías.
- Las puertas se formarán con un bastidor de marera de pino según dimensiones de planos de carpintería. Y se rellenarán de poliestireno extruido.
 - Las puertas que contengan vidrios se resolverán con vidrios laminados 5+5 con butiral tipo silence o similar de mayor espesor que uno convencional.
- Mamparas y puertas de tablero de resinas termoendurecidas:
 - Mamparas de tablero compacto de resinas tipo Trespa o equivalente de 13mm de espesor fijas o con puertas abatibles o correderas.
- Puertas RF:
 - Puertas metálicas cortafuegos formada por un bastidor de tubos de acero, alma de aislante ignífugo y revestida con chapa galvanizada de 0.8mm de espesor.

MC.5. SISTEMA DE ACABADOS

+5.1 REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS VERTICALES

Se definirán en detalle en el proyecto de ejecución. En general se realizará con:

P1_ REVESTIMIENTO VINÍLICO HOMOGÉNEO tipo Sphera Energetic de Forbo o equivalente, de 2 mm de espesor, en rollos de 200 cm de ancho, antideslizante. Acabado con media caña contra los paramentos verticales. Color a definir por la D.F. durante la ejecución de la obra.

Encolado según DIN 18365 sobre una base previamente preparada.

Se colocará hasta una altura de 270cm desde el pavimento terminado. Por encima de esta cota el acabado será **PINTURA PLÁSTICA**, mate, textura lisa, color a elegir por la DF. 2 manos previa aplicación de mano de imprimación diluida a modo de tapaporos.

P2_ PINTURA PLÁSTICA, mate, textura lisa máxima calidad, color a elegir por la DF. 2 manos previa aplicación de mano de imprimación diluida a modo de tapaporos. Resistente a frote húmedo.

ALICATADO CON AZULEJO 10x30cm de primera calidad tipo Sistem C- Architectura de Marazzi, color a elegir por la D.F. recibido con adhesivo especial deformable y resistente a la humedad permanente calidad C2 TE1. Colocado a junta coincidente y en vertical con el lado corto en horizontal. Rejuntado color blanco.

P4_ TABLERO MARINO CONTRACHAPADO FENÓLICO LACADO de pino de 16mm de espesor lacado en color a definir por DF. Fijado con sistema de adhesivo elástico tipo SikaTack panel o equivalente previo limpiador de superficies tipo Sika Cleaner o equivalente e imprimación previa tipo Sika Tack Panel Primer o equivalente.

Despiece según planos de carpinterías.

P5_ REVESTIMIENTO VINÍLICO HOMOGÉNEO tipo Sphera Energetic de Forbo o equivalente, de 2 mm de espesor, en rollos de 200 cm de ancho, antideslizante. Acabado con media caña contra los paramentos verticales. Color a definir por la D.F. durante la ejecución de la obra.

Encolado según DIN 18365 sobre una base previamente preparada.

Se colocará hasta una altura de 90cm desde el pavimento terminado. Por encima de esta cota el acabado será **PINTURA PLÁSTICA**, mate, textura lisa, color a elegir por la DF. 2 manos previa aplicación de mano de imprimación diluida a modo de tapaporos.

P6_ ALICATADO CON AZULEJO 10x30cm de primera calidad tipo Sistem C- Architectura de Marazzi, color a elegir por la D.F. recibido con adhesivo especial deformable y resistente a la humedad permanente calidad C2 TE1. Colocado a junta coincidente y en vertical con el lado corto en horizontal. Rejuntado color blanco.

Se colocará hasta una altura de 90cm desde el pavimento terminado. Por encima de esta cota el acabado será **PINTURA PLÁSTICA**, mate, textura lisa, color a elegir por la DF. 2 manos previa aplicación de mano de imprimación diluida a modo de tapaporos.

+5.2 REVESTIMIENTOS DE PARAMENTOS HORIZONTALES

5.2.1 PAVIMENTOS

S1_ PAVIMENTO VINÍLICO HOMOGÉNEO tipo Sphera Energetic de Forbo o equivalente, de 2 mm de espesor, en rollos de 200 cm de ancho, antideslizante. Acabado con media caña contra los paramentos verticales. Color a definir por la D.F. durante la ejecución de la obra.

Encolado según DIN 18365 sobre una base previamente preparada. Juntas de cambio de material con chapa de acero inoxidable AISI 316 de 40mm de ancho y 2mm de espesor. **Resistencia a deslizamiento, Clase 2 según CTE DB-SUA**

S2_ SOLADO GRES PORCELÁNICO, antideslizante, rectificado, de altas prestaciones, formato 60x120mm, tipo Cementum de Marazzi o equivalente, superficie tipo Naturale/Matt y color a elegir por la DF. Recibido con adhesivo deformable y resistente a la humedad.

Resistencia a deslizamiento, Clase 2 según CTE DB-SUA

S3_ FELPUDO ENCASTRADO formado por módulos de perfiles de aluminio anodizado y ranurado con superficie de bandas limpiadoras con inserciones de caucho antideslizante, con revés equipado con bandas de amortiguación de caucho.

Tipo Nuway Grid de Forbo o equivalente. Espesor 20mm.

Resistencia a deslizamiento, **Clase 3 según CTE DB-SUA**

S4_ PAVIMENTO DE RESINA EPOXI MULTICAPA de 3mm de espesor. Compuesta por una primera capa de imprimación de resina epoxi tipo Sikafloor 156 o equivalente y capa final de resina epoxi tipo Sikafloor 264 o equivalente. Aditivado con microesferas de cuarzo de diámetros de 0.4 a 0.6 mm.

Juntas de cambio de material con chapa de acero inoxidable AISI 316 de 40mm de ancho y 2mm de espesor.

Resistencia a deslizamiento, Clase 2 según CTE DB-SUA

S5_ SOLADO GRES PORCELÁNICO, antideslizante, rectificado, de altas prestaciones, formato 60x120mm, tipo Cementum de Marazzi o equivalente, superficie tipo exterior y color a elegir por la DF. Recibido con adhesivo deformable y resistente a la humedad.

Resistencia a deslizamiento, Clase 3 según CTE DB-SUA

5.2.2 FALSO TECHO

T1_ FALSO TECHO CONTINUO DE PLACAS DE YESO LAMINADO (PYL) KNAUF D 112 (27+12.2 A) o equivalente, formado por una placa de yeso laminado Knauf o equivalente de 12.5 mm de espesor, atornillada a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de maestras primarias en C de 60x27x06mm, separadas entre ejes entre 500- 1200 mm, suspendidas del forjado o elemento portante mediante cuelgues colocados entre 100 y 1200mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a la primarias a distinto nivel mediante piezas de caballete modulados a ejes entre 400- 500 mm.

Acabado con **PINTURA PLÁSTICA**, mate, textura lisa máxima calidad, color a elegir por la DF. 2 manos previa aplicación de mano de imprimación diluida a modo de tapaporos. Resistente a frote húmedo.

T2_ FALSO TECHO CONTINUO ACÚSTICO DE PLACAS DE YESO LAMINADO (PYL) perforadas KNAUF CLEANEO AKUSTIK BORDE UFF REDONDA R 8/18 o equivalente, formada por placas de yeso laminado acústicas tipo Cleaneo Akustic borde UFF redonda R 8/18 con perforaciones redondas de 8 mm cada 18mm con un espesor de 12,5 mm de espesor, que incorpora velo acústico de fibra de vidrio en su dorso, atornillada a estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de maestras primarias en C de 60x27x06mm, separadas entre ejes entre 500- 1200 mm, suspendidas del forjado o elemento portante mediante cuelgues colocados entre 100 y 1200mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a la primarias a distinto nivel mediante piezas de caballete modulados a ejes entre 300- 400 mm. Acabado nivel Q1 y Q2 listo para pintar o revestir.

Perforación 15,5%

Absorción acústica 0.65

Acabado con **PINTURA PLÁSTICA**, mate, textura lisa máxima calidad, color a elegir por la DF. 2 manos previa aplicación de mano de imprimación diluida a modo de tapaporos. Resistente a frote húmedo.

T3_ FALSO TECHO MODULAR REGISTRABLE DE PLACAS DE YESO LAMINADO (PYL) hidrófugo KNAUF DANOLINE o equivalente acabado DANOTILE o equivalente, formado por placas registrables de 60x60 cm de 13mm de espesor revestidas con una lámina de polietileno. Perfilería vista tipo T15 de aluminio lacado en blanco RAL 9016.

T4_ FALSO TECHO ACÚSTICO MODULAR REGISTRABLE, tipo DANOLINE CLEANEO BELGRAVIA DE KNAUF o equivalente, suspendido con borde E+. Formado por placas registrables de 60x60x13mm de espesor, perforación UNITY 4, reflexión 72 %, perforación 12,2% acabadas por la cara vista con lámina de vinilo blanco, con velo acústico de fibra de vidrio por su parte posterior. Perfilería T15 de aluminio lacada en blanco RAL 9016.

Reflexión 72% Perforación 12,2% Absorción acústica 0,72

T5_ FALSO TECHO ACUSTICO MODULAR REGISTRABLE, tipo DANOLINE CLEANEO CONTUR DE KNAUF o equivalente, suspendido con borde D+. Formado por placas registrables de 60X60x13, de espesor, perforación UNITY 4, reflexión 72%, perforación 12,2 % acabados cara vista con una lámina de vinilo blanco, con velo acústico de fibra de vidrio en su parte posterior. Perfilería oculta tipo T24 o equivalente de aluminio lacado en blanco sustentado con sistema de suspensión T15, con perfiles primarios, perfiles secundarios, separadores, perfiles flex, cuelgue twist y cuelgue nonius o equivalentes con tacos y varilla roscada galvanizada

Reflexión 72% Perforación 12,2% Absorción acústica 0,72

T6_ TABLERO MARINO CONTRACHAPADO FENÓLICO LACADO de pino de 16mm de espesor lacado en color a definir por DF. Fijado con sistema de adhesivo elástico tipo SikaTack panel o equivalente previo limpiador de superficies tipo Sika Cleaner o equivalente e imprimación previa tipo Sika Tack Panel Primer o equivalente. Despiece según planos de carpinterías.

T7_ LOSA DE HORMIGÓN ARMADO VISTA. Acabado con **PINTURA PLÁSTICA**, mate, textura lisa máxima calidad, color a elegir por la DF. 2 manos previa aplicación de mano de imprimación diluida a modo de tapaporos. Resistente a frote húmedo.

T8_ TECHO EXISTENTE

MC.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

+ 6.1 CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN DE ACS

1.1.- GENERACIÓN:

La generación de calor para calefacción será resuelta por medio de dos calderas de biomasa (alimentadas con pellets), con alimentación neumática automática y limpieza automática de intercambiador.

Ambas calderas, con encendido automático, regulación progresiva desde los 21-64kW, tienen una potencia nominal de 64kW cada una y un rendimiento superior al 93%.

Las calderas de biomasa trabajarán contra un depósito de inercia de 2000L, desde el que se alimentará el colector general de la zona ampliada, evitando de este modo cambios bruscos en la demanda de la caldera.

1.2.- EMISIÓN TÉRMICA:

La compensación térmica del edificio se resuelve de forma diferenciada para la zona ampliada y para el resto del edificio existente.

a) CARGA INTERNA SENSIBLE

EDIFICIO AMPLIADO: Sistema de calefacción por agua mediante suelo radiante en todas las aulas de infantil. Incluida la zona cubierta que cierra todas las aulas.

EDIFICIO EXISTENTE: Mediante emisores térmicos de aluminio, enlazables entre sí, formando radiadores de distintas unidades y por tanto distinta emisión térmica.

b) CARGA DE VENTILACIÓN

La carga de ventilación se resuelve en todas las estancias de la zona ampliada por medio de recuperadores de calor de alta eficiencia, los cuales dispondrán de batería de calor, con la correspondiente sonda de temperatura en el aire de entrada a local y válvula de tres vías de tipo proporcional para el control del calor aportado. De este modo se pretende introducir en el local aire en condiciones neutras, es decir, entorno a los 23°C a la salida de cada uno de los recuperadores.

1.3.- VENTILACIÓN:

La instalación de ventilación se resuelve mediante cuatro recuperadores de calor sobre falso techo, en los que se realizará el filtrado y recuperación del calor del aire extraído.

El sistema ha sido diseñado para la máxima ocupación de la zona ampliada, si bien en aras de fomentar el ahorro energético, se propone el disponer de sensores de contaminación ambiente de conducto en el retorno de los recuperadores de calor. Estos sensores están asociados a la central de control del propio recuperador que variará el caudal de renovación en función de la carga de CO₂ en el ambiente.

Los recuperadores han sido propuestos con sistema by-pass de accionamiento motorizado automático, controlados por la central del recuperador, de tal modo que permitan el paso libre del aire o su recuperación en función de las condiciones del aire exterior y de la demanda de calor en el interior.

1.4.- ACS:

En este centro docente no existe demanda de ACS, por lo que no procede ninguna instalación y por tanto tampoco justificación. Importante indicar que se ha instalado un pequeño termo eléctrico de 30L en la sala de cuidados, para uso únicamente accidental, con un consumo de ACS esperado casi nulo. No existe ducha, únicamente para utilizar en el lavabo.

1.5.- REGULACIÓN:

Se han propuesto varias fases de regulación:

- Central Pelletronic o similar, la cual regulará la caldera de biomasa (encendido-apagado-progresión), así como encendido-apagado de todos los circuladores y regulación de las válvulas mezcladoras proporcionales (dos), tomando lectura de la temperatura del depósito de inercia en dos niveles. Permite control por horarios y programación web, así como gestión de alarmas y visualización tanto de consignas como de valores reales.
- Válvula mezcladora termostática a punto fijo en la alimentación al suelo radiante, con regulación manual, al no ser un elemento que requiera de regulación variable.
- Caudalímetros y cabezales eléctricos en cada una de las vías que alimenta a los distintos circuitos de los radiadores; los caudalímetros han de ser regulados manualmente según el diseño y los cabezales eléctricos abrirán o cerrarán el paso de agua en función de la temperatura de consigna e interior de cada sala, disponiendo para ello de un termostato ambiente por estancia, siendo de tipo cronotermostato (programación de horarios).
- Central de control propia de los recuperadores (individual por recuperador), la cual actuará sobre la velocidad de los ventiladores y en consecuencia sobre el caudal de impulsión, en función de la presión en el conducto y permitirá encendido-apagado por horario, con control Web

- Sensor de contaminación (CO₂) en el retorno de los recuperadores de calor, minimizando el flujo de aire cuando la contaminación sea baja y/o sin presencia de personal.

+ 6.2 RENOVACIÓN DE AIRE

Puesto que como todo local requiere una renovación de aire, se ha propuesto el disponer de una red de conductos en extracción y otros en impulsión a cada estancia, de tal modo que se garantice el caudal de aire exigible por el RITE, según se justifica a continuación;

Los conductos serán de fibra de vidrio, con velo acústico negro, por tanto con doble función, la de aislamiento térmico y la de atenuación acústica, siendo de la marca Climaver Neto o similar.

Los conductos discurrirán sobre falso techo y en todo momento por el interior de la envolvente térmica.

Los conductos dispondrán de registros de limpieza.

Se instalarán cuatro sistemas independientes de ventilación:

- Sistema 1: aulas infantil 1 y 2
- Sistema 2: aulas infantil 3 y 4
- Sistema 3: aulas infantil 5 y 6
- Sistema 4: patio cubierto que cierra las aulas de infantil

La calidad de aire es función de la actividad del centro (IT 1.1.4.2.2. Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios), en nuestro caso consideramos uso aulas de enseñanza, al tratarse de un colegio, siendo de categoría IDA-2:

Para el dimensionado de la ventilación se ha considerado una ocupación real al tratarse de un edificio docente con un número de plazas disponibles (según número de asientos), independientemente de la asignada en el CTE-DB-SI.

El caudal de renovación resultante para cada una de las zonas es superior a los 1.000m³/h, a partir de los cuales resulta necesario el disponer de recuperador de calor. Se ha previsto disponer de un recuperador de calor estático, de flujos cruzados, de alta eficiencia energética para cada zona, el cual dispone de una regulación individual, que permite variar el caudal del aire por horarios, temperatura y/o concentración de CO₂.

El aire, antes de ser introducido en las estancias, ha de ser previamente filtrado, siendo la eficiencia de los filtros función de la calidad de aire interior deseada y del tipo de aire exterior (grado de contaminación).

En nuestro caso consideraremos el aire exterior como ODA 2, definido como aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.

La calidad de aire interior necesaria es IDA-2, por tanto filtración mínima F6+F8.

A continuación procede el cálculo de la ocupación de cada una de las estancias para determinar el caudal mínimo de renovación por el método directo;

En el dimensionado se han tenido en cuenta las siguientes bases:

- a) Se ha previsto una ocupación máxima real previsible para cada una de las estancias, para el dimensionado de los conductos y de las rejillas de ventilación. De este modo se garantiza que en momentos puntuales de máxima ocupación previsible, el caudal aportado será suficiente, sin ruidos molestos en conductos ni rejillas.
- b) La sonda de CO₂ de conducto a la entrada de cada recuperador controlará el caudal de renovación del recuperador en función de la calidad del aire.

+ 6.3 ELECTRICIDAD-ILUMINACIÓN

Para el diseño de la instalación eléctrica que se presenta en este proyecto se tendrá en cuenta una serie de datos y factores característicos, tanto del edificio del que se trata como de la ubicación del mismo, que nos influirán de forma determinante en su elaboración.

Debido a la actividad que se realizará en el interior de la zona, la iluminación será un punto importante en el diseño de la instalación.

A la hora de establecer nivel de iluminación mínimos, de deslumbramiento, y rendimiento de color de cada local del edificio, se ha seguido la norma UNE 12464, sobre Iluminación en los locales de trabajo.

Para realizar el desarrollo de las soluciones a adoptar, efectuamos el análisis de todas las opciones posibles partiendo de la premisa de cálculo de obtener la máxima seguridad en las instalaciones a calcular, y siempre teniendo en cuenta las condiciones reglamentarias, además de los condicionantes de emplazamiento de la instalación.

La instalación objeto de este proyecto, estará constituida por las líneas de alimentación desde el cuadro general de baja tensión del edificio, hasta el subcuadro colocado en la zona de proyecto.

La instalación se dotará de sus correspondientes líneas de fuerza para la alimentación de los diversos consumos de los que se dispone, así como para la alimentación de las tomas de corriente que serán necesarias a lo largo de las distintas dependencias.

La alimentación del subcuadro de fuerza desde el cuadro general de la instalación se realizará con conductores de Cobre, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 0.6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 o 5 cumplen con esta prescripción.

Los cuadros serán de chapa electrozincada en el interior edificio, todos aquellos que sean IP65 serán de material plástico. Cerradura con llave. A la hora de dimensionar el cuadro se ha realizado con una reserva del 35% (mínimo 1 fila). Los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos quedan recogidos en el esquema unifilar correspondiente.

Para una buena visibilidad se requiere una buena iluminación. En interiores donde se realiza un trabajo, la función principal de la iluminación es facilitar el confort de las tareas visuales allí realizadas. Sin embargo en áreas de circulación, el criterio de la capacidad visual no es tan importante; lo importante es el criterio de agrado y confort visual. La satisfacción visual está afectada por el ambiente luminoso y por las preferencias individuales de cada individuo.

En el presente proyecto se utilizarán en su totalidad luminarias con tecnología LED. Las lámparas LED tienen unas posibilidades de aplicación muy variadas, siendo sus principales características su alta eficacia luminosa, su bajo consumo y su elevada duración media de vida.

Se ha previsto la instalación de diferentes luminarias y lámparas en función de las exigencias visuales de cada local o zona y las características de cada local, los distintos modelos utilizados están indicados en planos.

Se han repartido los circuitos de iluminación de forma que se puedan realizar diversos encendidos. Para el control de los pasillos y zonas comunes se ha propuesto la instalación de luminarias con regulación DALI, para que se gestione su servicio mediante dicho control.

Se instalará alumbrado de emergencia de acuerdo a la ITC-BT-28 y al documento básico Seguridad de Utilización (SU4) del código técnico de la edificación. En este caso el alumbrado de emergencia estará compuesto por alumbrado de seguridad únicamente, ya que debido al uso de la zona no será necesario instalar alumbrado de reemplazamiento. Esta instalación se realizará con equipos autónomos automáticos, por lo cual tendrán un dispositivo de puesta en reposo para evitar la entrada en funcionamiento de la instalación si el fallo de alimentación al alumbrado normal se produce cuando el local esté desocupado.

+ 6.4 FONTANERÍA

La instalación de fontanería se compone de los siguientes elementos

- Acometida desde la red pública (existente y no reformada)
- Instalación general (existente y no reformada)
- Llave de corte general (existente y no reformada)
- Hornacina o arqueta del contador general, contiene llave de corte general, filtro, contador, grifo de prueba, válvula de retención y llave de salida para interrupción del suministro al edificio, instalados en plano paralelo al suelo, (existente y no reformada).
- Tubo de alimentación.
- Distribuidor principal (trazado por zona común y registrable al menos en sus extremos y cambios de dirección. Se dispone de llave de corte en toda derivación.
- Ascendentes o montantes (cuentan con válvula de retención al pie y llave de corte. En su extremo superior dispone de dispositivo de purga).
- Tubos individuales AF.
- Instalaciones interiores particulares.

La red de agua caliente sanitaria contará con temperaturas de preparación y distribución reguladas y controladas.

Distribución (impulsión y retorno):

Debido a que solo se propone de ACS en el lavabo del aseo de cuidados polivalentes, de uso esporádico, solo se propondrá un pequeño termo próximo a este punto de consumo, donde no será necesario una red de recirculación ya que la distancia desde el generador de ACS hasta el lavabo, será muy inferior a los 15m

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

- en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;

- en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

En los materiales metálicos se podrá aplicar lo especificado en la norma UNE 100156:2014 IN y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2015 IN. En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

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.

Protección contra retornos:

- La instalación impide la entrada a la misma de cualquier fluido externo.
- La instalación no está conectada a la conducción de aguas residuales.
- En todos los aparatos el agua vierte, como mínimo, a 20 mm por encima del borde superior del recipiente.
- Los rociadores de ducha manual incorporan dispositivo anti-retorno.
- Los depósitos cerrados disponen de aliviadero de capacidad el doble del caudal máximo previsto. El tubo de alimentación desemboca 40 mm por encima del punto más alto de la boca del aliviadero.
- Los tubos de alimentación no destinados a necesidades domésticas, están provistos de dispositivo anti-retorno y purga de control.
- Las derivaciones de uso colectivo no conectan directamente a la red pública, salvo si es instalación única.
- Las bombas se alimentarán desde depósito.
- Los grupos de sobreelevación de tipo convencional llevarán válvula anti-retorno de tipo membrana instalada, para amortiguar los golpes de ariete.

Separación respecto a otras instalaciones:

- Todas las tuberías discurren por debajo de canalizaciones eléctricas, electrónicas y de telecomunicaciones, a una distancia mínima de 30 cm.
- La separación mínima respecto a las conducciones de gas es de 3 cm.

•Señalización de tuberías:

- Color verde oscuro o azul para tuberías de agua de consumo humano.
- Todos los elementos de instalación de agua no apta para consumo humano estarán debidamente señalizados.

•Ahorro de agua:

- En edificios de concurrencia de público, como este caso, los grifos cuentan con dispositivos de ahorro de agua, como son los aireadores en lavabos, grifos con pulsador temporizado en lavabos y duchas.

•Elementos de las instalaciones particulares:

- Llave de paso (en lugar accesible del interior de la propiedad)
- Derivaciones particulares (cada una cuenta con llaves de corte para agua fría; las derivaciones a los cuartos húmedos son independientes).
- Ramales de enlace
- Puntos de consumo (todos los aparatos de descarga y sanitarios llevan llave de corte individual).

+6.5 SANEAMIENTO

El sistema elegido para llevar a cabo el saneamiento de la ampliación del edificio, es del tipo denominado separativo, desembocando las bajantes para aguas pluviales a una red de colectores horizontales distinta a las de aguas residuales procedentes del interior del edificio; las redes horizontales derivarán a los colectores finales que las

conducirán a la red general de alcantarillado. No se conoce con seguridad si en la Rúa Celso Emilio Ferreiro existe actualmente una red separativa, dejando las instalaciones de esta ampliación para un tipo individual separativo, en caso que existan o existiesen en un futuro. Debido a las cotas de la rasante de la parcela y alcantarillado de vial, Se propone su conexión hacia la vía indicada en el viento sur, ya que la vía en el viento oeste (que dispondrá de red separativa) se encuentra a un metro y medio aproximadamente por encima de la cota de rasante de nuestra ampliación. Lo que haría tener que instalar bombeos para su evacuación.

En el edificio existente, la red de saneamiento se conectará con la red existente, debiéndose comprobar correctamente en obra por D.F. estas conexiones con la red existente para una buena evacuación a aguas.

Existirán dos tipos de bajantes en función de las aguas que canalizan:

- Bajantes de aguas negras y aguas usadas (en edificio existente a reformar en parte), a las que acometerán:
 - Todas las derivaciones a través de un sistema de sifones individuales, donde los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios u otros, deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante, o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, que acometerán directamente a la bajante.
 - Sifones individuales de los aparatos correspondientes a máquinas de climatización y recuperadores de calor.
- Bajantes de aguas pluviales, que recogerán las aguas procedentes del agua de lluvia desde la cubierta, patios y zonas de solera de parcela así como aguas de drenaje de los muros de forjado sanitario.

Todas las bajantes dispondrán de una red de ventilación superior que facilite su escurrimiento.

3.1 EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.

Las aguas de procedencia pluvial y sobre rasante son recogidas en cubierta mediante canalones y rejillas y transportadas por bajantes que discurren adosadas a los paramentos verticales de fachadas o pilares y que desaguan en arquetas a pie de bajante.

Las arquetas a pie de bajante estarán unidas mediante una red enterrada de colectores, que se unirán a las diferentes aguas de pluviales recogidas en las zonas pavimentadas exteriores y del terreno y que conducirán las aguas hasta un pozo de aguas pluviales, dirección sur de la parcela, que verterán el agua a la red de pluviales municipal. En la recogida de aguas pluviales, previo vertido a la red municipal, se dispondrá de una válvula antirretorno, para asegurar que las aguas de la red municipal no se introduzcan en la red de saneamiento de la parcela. Así mismo, previo al vertido en el pozo general de pluviales de la parcela, la red de drenaje de muros de forjado sanitario, también contará con otra válvula antirretorno, ya que será la red de recogida de aguas de menor cota de altura, y que contará con mayor peligro de retroceso de aguas generales. La instalación de estas válvulas de retorno, serán reconsideradas en obra por D.F..

3.2 EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

Las aguas fecales y residuales son recogidas en los puntos de descarga, y transportadas, principalmente, mediante colectores suspendidos inferiormente del forjado, en el caso de esta ampliación, con una pendiente mínima del 1%, hacia el exterior de la parcela a nivel de planta baja, hacia una arqueta general de la parcela, que verterá las aguas a la red municipal. Previo vertido a la red municipal, se dispondrá de una válvula antirretorno, para asegurar que las aguas de la red municipal no se introduzcan en la red de saneamiento de la parcela.

Las redes de fecales enterradas dispondrán de una pendiente mínima del 2%.

+6.6 CONTRA INCENDIOS

Se aplicará el Código Técnico en la Edificación, aprobado en RD314/2006, en concreto la norma Seguridad en caso de Incendio (DB-SI), donde se considera el Uso como Docente, en cuanto a iluminación de emergencia, evacuación de ocupantes, dotación de alarma y medios de extinción.

-En general se dispondrá de extintores de polvo ABC de 6 Kg eficacia 21A-133B, situados según aparece indicado en el plano correspondiente a contraincendios. La distribución es tal que ningún punto dista más de 15 m del extintor más próximo y además se dispone de un extintor en las proximidades de cada entrada al establecimiento.

En este caso, se dispondrán un extintor de CO2 de 5 kg de capacidad, eficacia 89B instalado en las proximidades de los cuadros eléctricos, tal y como se indicará en los planos.

- Para el uso docente, se dispondrá de instalación de bocas de incendio si la superficie construida excede de 2.000m²

En el caso que nos ocupa la superficie construida total del edificio, una vez ampliado, supera los 2.000m², siendo la superficie a ampliar de 850 m², por lo que será necesario el disponer de bocas de incendio. Dichas bocas de incendio serán de 25mm y estarán situadas según aparece indicado en el plano correspondiente a contraincendios. La distribución es tal que ningún punto dista más de 25 m de la BIE más próxima y además y se situarán siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 metros de la salida de cada sector de incendio, sin que constituya obstáculo alguno para su utilización.

- Será obligatorio, en uso docente, la instalación de un sistema de detección de incendios si la superficie construida excede de los 2000 m² y en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, y si excede de 5.000 m², en todo el edificio.

En el caso que nos ocupa, el conjunto del edificio se encuentra entre los 2000 y 5000 m², por lo que no será necesario el disponer de detectores de humos, ya que no existen zonas de riesgo alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB

Será obligatorio, en uso docente, si la superficie construida supera los 1000m².

Los pulsadores de alarma se instalarán próximos a los BIEs en los recorridos de evacuación, al objeto de unificar la situación de los elementos de protección contra incendios y de esta manera facilitar su localización.

- Se dota de alumbrado de emergencia a toda la intervención, mediante luminarias de emergencia empotradas en techo.

+ 6.7 CABLEADO ESTRUCTURADO

Se define en detalle en el proyecto de infraestructuras de telecomunicaciones que acompaña el presente proyecto

+ 6.8 INSTALACIONES DE ACCESIBILIDAD

Para dar cumplimiento al CTE-DB-SUA-8 se ha propuesto instalar un sistema de aviso en los aseos adaptados, el cual está compuesto por:

- Tirador accesible, situado en la zona de inodoro
- Luminaria accesible sobre el aseo adaptado, la cual en caso de tirar del pulsador accesible indica el aseo que requiere de ayuda
- Interfono bidireccional ubicado en zona con presencia permanente de personal, en el cual se recibe la señal acústica y se envía confirmación de lectura al aseo adaptado

MC.7. EQUIPAMIENTO

Se detallan en este proyecto los elementos fijos del edificio, sin comprender mobiliario e instalaciones puntuales de carácter específico.

La edificación consta de :

Aseos completos, incluidos adaptados

-Cuartos de instalaciones específicos de cada sistema

MC.8. URBANIZACIÓN

Se realizarán trabajos necesarios de adaptación de la parcela a la ampliación y la conexión entre edificio existente y ampliación. Se urbanizará las zonas de patio del centro del área de infantil y primaria, así como la zona de entrada al Centro.

Dada la pendiente de la misma se realizarán diversos movimientos de tierra para adaptarse a la nueva geometría de la parcela.

Se detallarán en el proyecto en planos de urbanización las instalaciones a realizar, así como los detalles constructivos de encuentros entre diferentes pavimentos y superficies.

Cualquier referencia a las normas UNE o de otro tipo utilizadas en este proyecto debe entenderse que se refiere a las normas UNE que se mencione o "equivalente", o a la norma que se cite "o equivalente".

+FICHA CATASTRAL

Según documentación catastral, los terrenos puestos a disposición para la ampliación todavía no tienen una referencia catastral propia ni están reflejados cartográficamente. Aun así, las referencias catastrales de los suelos que componen los dos ámbitos del Sistema Xeral del PGOM son las siguientes:

0991002NJ6009S0001FW 1.309 m2
Suelo sin edificar

15004A018003220000YD 391 m2
Suelo sin edificar

1291012NJ6019S0001IY 10.867 m2
Superficie construida 5.420 m2

Ambos sistemas generales de equipamientos se rigen por la Ordenanza 8. Equipamientos según el PGOM del Concello de Ares.

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
FICHA CATASTRAL



DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL CELSO EMILIO FERREIRO
15624 ARES [A CORUÑA]

Clase: URBANO
Uso principal: Deportivo
Superficie construida: 5.420 m2
Año construcción: 1976

Construcción

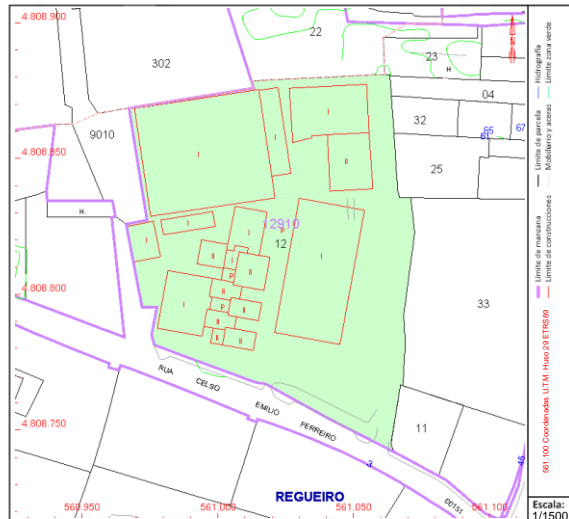
Destino	Escala / Planta / Puerta	Superficie m²
VIVIENDA	Y/00/01	81
VIVIENDA	Y/00/02	26
ALMACEN	Y/00/03	170
ENSEÑANZA	Y/00/04	760
ENSEÑANZA	Y/01/01	786
DEPORTIVO	Y/00/05	1.252
DEPORTIVO	Y/00/06	1.128
ALMACEN	Y/01/01	321
VIVIENDA	Y/00/07	15
ENSEÑANZA	Y/00/08	321
ENSEÑANZA	Y/01/01	321
PORCHE 100%	Y/00/9	132
ALMACEN	Y/00/10	107

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 1291012NJ6019S00011Y

PARCELA

Superficie gráfica: 10.867 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Sábado, 8 de Abril de 2023



DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL CELSO EMILIO FERREIRO Suelo
15624 ARES [A CORUÑA]

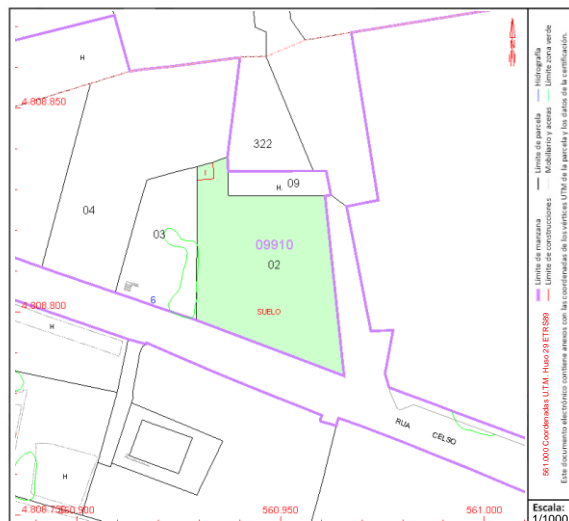
Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 0991002NJ6009S0001FW

PARCELA

Superficie gráfica: 1.309 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Sábado, 8 de Abril de 2023

Referencia catastral: 15004A018003220000YD

PARCELA

Año construcción:

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
1	ME MATORDAL	80	80

[illegible]

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Sábado , 8 de Abril de 2023

+3. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CN.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE DISCIPLINA URBANÍSTICA Y DE LAS ORDENANZAS MUNICIPALES

CN. 1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE DISCIPLINA URBANÍSTICA Y DE LAS ORDENANZAS MUNICIPALES:

+PROYECTO	PROYECTO BÁSICO DE AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) EMPLAZAMIENTO: Rúa Celso Emilio Ferreiro nº4, 15624 Ares, A Coruña
+DATOS URBANÍSTICOS	PLANEAMIENTO VIGENTE: Plan General de Ordenación Municipal del Concello de Ares 2020 .Aprobación definitiva 05/02/2020. CALIFICACIÓN DEL SUELO: Suelo Urbano consolidado. Ordenanza 8 Equipamientos. Aplica Ordenanza 4. Edificación en Bloques Abiertos. USOS PREVISTOS POR EL PLANEAMIENTO: Equipamiento docente. Titularidad Pública.

Está ubicada en una zona urbana por lo que cuenta con servicios de: agua, alcantarillado (red pluviales y fecales), electricidad, telefonía, y acceso rodado.

+DATOS DEL ENTORNO FÍSICO

Según documentación catastral, los terrenos puestos a disposición para la ampliación todavía no tienen una referencia catastral propia ni están reflejados cartográficamente. Aun así, las referencias catastrales de los suelos que componen los dos ámbitos del Sistema Xeral del PGOM son las siguientes:

0991002NJ6009S0001FW 1.309 m2
Suelo sin edificar

15004A018003220000YD 391 m2
Suelo sin edificar

1291012NJ6019S0001IY 10.867 m2
Superficie construida 5.420 m2

El conjunto de la parcela tiene acceso rodado y peatonal desde la calle Celso Emilio Ferreiro y desde el nuevo trazado de la calle Maciñeiras. La parcela es de forma irregular y tiene fuerte pendiente descendente hacia el sureste.

+LINDEROS

La parcela, tiene los siguientes linderos:

+ Norte	Parcela privada con vivienda unifamiliar
+ Sur	Calle Celso Emilio Ferreiro.
+ Este	Viario de acceso a viviendas
+ Oeste	Nuevo trazado Calle Maciñeiras

+SUPERFICIES

Según los datos aportados tanto por el estudio topográfico como por la documentación de proyecto del edificio construido, la parcela existente en la que se realizará la ampliación cuenta con una superficie de 12322.85 m²

La intervención de ampliación ocupará en planta una superficie de 1051.80 m2

ADECUACIÓN A NORMATIVA VIGENTE

NORMATIVA VIGENTE:	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DO CONCELLO DE ARES
	FECHA DE PUBLICACIÓN BOP: 04-11-2020
	FECHA DE APROBACIÓN: 05-02-2020
CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUELO URBANO CONSOLIDADO (SU)
CUALIFICACIÓN DEL SUELO	ORDENANZA 8 EQUIPAMIENTOS
CONDICIONES DE VOLUMEN	SEGÚN ORDENANZA DE LA ZONA EN LA QUE SE SITUAN
ORDENANZA A APLICAR	ORDENANZA 4. EDIFICACIÓN EN BLOQUES ABIERTOS
USOS	EQUIPAMIENTO DOCENTE. TITULARIDAD PÚBLICA.
SUP ÁREA DE INTERVENCIÓN	EL AREA DE LA NUEVA INTERVENCIÓN EN LA PARCELA OCUPA EN PLANTA 1051.80 m ²

PXOM ARES.ORDENANZA 4 Edificación en bloques abierto

NORMATIVA

PROYECTO

CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA	SUELO URBANO 08.EQUIPAMIENTOS APLICA ORDENANZA 4.	EQUIPAMIENTO DOCENTE
USO	EQUIPAMIENTOS EN TODAS LAS CATEGORÍAS A EXEPCIÓN DE LA 8ª	EQUIPAMIENTO DOCENTE. CUMPLE
PARCELA MÍNIMA	200 m ²	CUMPLE 8498.80 m ²
OCUPACIÓN SOBRE PARCELA NETA	60% PARCELA: 5099.28 m ²	CUMPLE 4596.37 m ² = 54.04%
RETRANQUEO DE LA EDIF. A LA ALINEACIÓN	3.00 m MÍNIMO	CUMPLE
SEPARACIÓN A LINDEROS EN EDIFICACIÓN AISLADA	3.00 m MÍNIMO 1/3 ALTURA	CUMPLE
LONGITUD MÁXIMA FACHADA	50m	34.75 m. CUMPLE
NÚMERO DE PLANTAS	B+2	PLANTA BAJA. CUMPLE
ALTURA MÁXIMA A PUNTO MEDIO DE FACHADA A REMATE SUPERIOR HORIZONTAL	10.00 m	CUMPLE. 5.00m EN RELACIÓN A LA COTA 0.00M 6.95m EN EL PUNTO DE MÁXIMA ALTURA EN RELACIÓN AL TERRENO EXISTENTE
APROVECHAMIENTO BAJO CUBIERTA POR ENCIMA DE LA ALTURA MÁXIMA	PERMITIDO UNICAMENTE EN VIVIENDA CUMPLIENDO CONDICIONES DE HABITABILIDAD	CUMPLE. NO SE SUPERA LA ALTURA MÁXIMA
CUBIERTA POR ENCIMA DE LA ALTURA MÁXIMA	FALDONES CONTINUOS CON ÁNGULO NO SUPERIOR A 30º. LA CUMBRERA NO SOBREPASARÁ 4.80m LA ALTURA MÁXIMA DE EDIFICACIÓN	CUMPLE. FALDONES DE 11º EN NINGÚN MOMENTO SE SUPERA LA ALTURA MÁXIMA
GARAJE	1 PLAZA POR CADA 100 m2	CUMPLE. AUNQUE SE TRATA DE UNA NUEVA CONSTRUCCIÓN NO AMPLÍA EL NUMERO DE USUARIOS NI PROFESORES DEL CENTRO
FRENTE MÍNIMO	10m	CUMPLE

CIERRE DE PARCELAS	ALTURA MÁXIMA SOBRE O NIVEL NATURAL DEL TERRENO 1.50m EN PARCELAS EDIFICADAS. EN TERRENOS ESCALONADO SE PODRÁ SUPERAR 1/4 DE LA ALTURA MÁXIMA EN EL PUNTO MÁS DESFAVORABLE	CUMPLE
MATERIALES	SE PUEDE COMPLETAR HASTA 2.00 CON CERRAMIENTO DIÁFANO, BALAUSTRADAS, BARROTES, CELOSÍAS. SE PROHIBE LOS BLOQUES DE HORMIGÓN VISTO Y CELOSÍA CERÁMICA QUE DEBERÁ REVESTIRSE.	CUMPLE
MUROS DE CONTENCIÓN	LOS MUROS DE CONTENCIÓN NO PODRÁN SUPERAR LOS 2.00 m SOBRE LA RASANTE DEL TERRENO NATURAL. EN CASO DE SER NECESARIO SUPERARLA SE REALIZARÁN BANCADAS QUEDANDO INSCRITAS EN UN ÁNGULO MÁXIMO DE 60º . SOBRE LOS MUROS SE PODRÁ REALIZAR CERRAMIENTOS DIÁFANOS DE ALTURA MÁXIMA 1.50m	CUMPLE

Por lo tanto, la edificación cumple con todos los parámetros urbanísticos vigentes.

CN. 2 CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS FUNCIONALES

HOJA RESUMEN CUMPLIMIENTO DECRETO 35/2000 (D.O.G. 29.02.00) EN DESARROLLO DE LA LEY 10/2014 DE ACCESIBILIDAD EN GALICIA

CN.2.1. URBANIZACIÓN Y REDES VIARIAS

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGUN DECRETO		PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
ITINERARIOS PEATONALES Base 1.1.1	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO INTEGRAL	ANCHO LIBRE 1,80m (Con obstáculos puntuales 1,50m.)	ANCHO LIBRE 1,50m (Con obstáculos puntuales 1,20m.)	NO PROCEDE
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 0,90m	ANCHO LIBRE 0,90m	CUMPLE
	PENDIENTE MÁX. LONGITUDINAL	10%	12%	CUMPLE
	ALTURA MÍNIMA LIBRE DE OBSTÁCULOS	2,20m	2,10m	CUMPLE
ITINERARIOS MIXTOS Base 1.1.2	ANCHO MÍNIMO LIBRE DE OBSTÁCULOS	3,00m (Con obstáculos 2,50m)	2,50m (Con obstáculos 2,20m)	CUMPLE
	PENDIENTE MÁX. LONGITUDINAL	8%	10%	CUMPLE
	ALTURA MÍNIMA LIBRE DE OBSTÁCULOS	3,00m	2,20m	CUMPLE
	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ANCHO LIBRE 1,80m	ANCHO LIBRE 1,50m	NO PROCEDE
PASOS PEATONALES PERPENDICULARES SENTIDO ITINERARIO Base 1.1.3 A	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 1,50m	ANCHO LIBRE 1,20m	NO PROCEDE
	PENDIENTE MÁX	12%	14%	NO PROCEDE
	ANCHO LIBRE MÍNIMO ACERAS	0,90m	0,90m	NO PROCEDE
	LONGITUD MÍNIMA	1,50m	1,20m	NO PROCEDE
PASOS PEATONALES SENTIDO DE ITINERARIO Base 1.1.3B	ANCHO MÍNIMO	0,90m LIBRE MÁS EL ANCHO DEL BORDILLO	0,90 m LIBRE MÁS EL ANCHO DEL BORDILLO	NO PROCEDE
	PERPENDICULAR A CALZADA	MÍNIMO 0,60m	MÍNIMO 0,60m	CUMPLE
PASO DE VEHICULOS SOBRE ACERAS Base 1.1.4	PASO LIBRE DE OBSTÁCULOS	MÍNIMO 0,90m	MÍNIMO 0,90m	CUMPLE
	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ANCHO LIBRE 1,80m	ANCHO LIBRE 1,50m	NO PROCEDE
PASOS DE PEATONES Base 1.1.5	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 1,50m	ANCHO LIBRE 1,20m	NO PROCEDE
Pendiente transversal máxima en itinerarios peatonales y mixtos del 2%. Resalte máximo entre pasos y calzada de 2 cm.				
ESCALERAS (*) Base 1.2.3	ANCHO MÍNIMO	1,20m	1,00m	NO PROCEDE
	DESCANSO MÍN	1,20m	1,00m	NO PROCEDE
	TRAMO SIN DESCANSO	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁXIMO DE 2,00 m	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁXIMO DE 2,50m	NO PROCEDE
	DESNIVELES DE 1 ESCALÓN	SALVADOS POR RAMPA	ESCALÓN MÁXIMO DE 15cm	NO PROCEDE
	TABICA MÁX	0,17m	0,18m	NO PROCEDE
	DIMENSIÓN DE LA HUELLA	2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	NO PROCEDE
	ESPACIOS BAJO ESCALERAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR 2,20 m		NO PROCEDE
	PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDÁNDOSE OTRO A 0,65-0,70 m		NO PROCEDE
	ANCHO DE LA ESCALERA MAYOR A 3,00 m	BARANDILLA CENTRAL		NO PROCEDE
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX		NO PROCEDE
ESCAL.MECANICAS B1.2.5	ANCHO MÍNIMO	1,00m	1,00m	NO PROCEDE
RAMPAS Base 1.2.4	ANCHO MÍNIMO	1,50m	1,20m	CUMPLE
	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL (POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%)	MENOR DE 3m = 10% ENTRE 3 Y 10m = 8% MAYOR O IGUAL 10m = 6%	MENOR DE 3m = 12% ENTRE 3 Y 10m = 10% MAYOR O IGUAL 10m = 8%	CUMPLE
	PENDIENTE MÁX TRANSVERSAL	2%	3%	CUMPLE
	LONGITUD MÁXIMA DE TRAMO	20m.	25m.	CUMPLE
	DESCANSO MÍN. CON ANCHO EL DE LA RAMPA	LONGITUD 1,50m	1,20m	NO PROCEDE
	GIROS A 90º	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIÁMETRO	NO PROCEDE
	ESPACIO LIBRE A FINAL E INICIO DE RAMPA	1,80 x 1,80m	1,50 x 1,50m	CUMPLE
	PROTECCIÓN LATERAL	DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES SOBRE EL NIVEL DEL SUELO		CUMPLE
	ESPACIO BAJO RAMPAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR 2,20 m		CUMPLE
	PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDÁNDOSE OTRO A 0,65-0,70 m		CUMPLE
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX		CUMPLE
	ANCHO MÍNIMO	1,00m	1,00m	CUMPLE
BANDAS MECÁNICAS Base 1.2.7	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL	PENDIENTE IGUAL QUE LA DE ITINERARIO PEATONAL CON MESETA DE 1,50 m DE ENTRADA Y SALIDA		NO PROCEDE
ASCENSORES Base 1.2.6	ANCHO MÍN (FRENTE) x PROFUND. MÍN SUP MÍN	1,10m x1,40m -> 1,60m²	0,90m x 1,10m -> 1,20m²	NO PROCEDE
	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80m	ANCHO MÍNIMO 0,80m	NO PROCEDE
	MESETA DE SALIDA	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		NO PROCEDE
	BOTONERAS	ALTURA ENTRE 0,90 y 1,20 m SOBRE SUELO		NO PROCEDE
ASEOS EN PARQUES, JARDINES ESPACIOS PÚBLICOS Base 1.5	DIMENSIONES ACERCAMIENTO	INSCRIBIR CÍRCULO d=1,50m 0,80m MÍNIMO	INSCRIBIR CÍRCULO d=1,20m 0,80m MÍNIMO	NO PROCEDE
	PUERTAS	ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	NO PROCEDE
	LAVABOS, GRIFOS DE PRESIÓN O PALANCA	SIN PIE, ALTURA 0,85m	SIN PIE, ALTURA 0,90m	NO PROCEDE
	INODOROS CON BARRAS LATERALES ABATIBLES POR EL LADO DE APROXIMACIÓN	ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,20m, y a 0,70m del suelo	ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,25m, y a 0,80m del suelo	NO PROCEDE
	DIMENSION MÍNIMA EN HILERA	2,00-2,20 x 5,00m	2,00-2,20 x 5,00m	NO PROCEDE
APARCAMIENTOS Base 1.3	ESPACIO LIBRE LATERAL	1,50m	1,50m	NO PROCEDE
	DIMENSION MÍNIMA TOTAL	3,50 x 5,00m	3,00 x 4,50m	NO PROCEDE
	PAVIMENTOS, DUROS Y ANTIDESLIZANTES	RESALTE MÁX. 2cm.	RESALTE MÁX. 3cm.	RESALTE MÁX. 2cm.
ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN Base 1.2	BORDILLOS, CANTO REDONDEADO	ALTURA MÁX 0,14m	ALTURA MÁX 0,16m	ALTURA MÁX 0,14m
	REJILLAS	EN CUADRICULA , HUECOS MENORES DE 2 cm		CUMPLE
	SEÑALES ELEMENTOS VERTICALES Base 1.4.1	ALTURA MÍNIMA LIBRE	IGUAL O MAYOR DE 2,20m	IGUAL O MAYOR DE 2,10m
OTROS ELEMENTOS art.-11 Base 1.4.2	ALTURA PULSADORES Y MECANISMOS	ENTRE 1,20 Y 0,90m	ENTRE 1,30-0,80m	ENTRE 1,20 Y 0,90m
	SITUACIÓN: PASO LIBRE EN ACERAS	0,90m, 1,50m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	0,90m, 1,20m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	NO PROCEDE
	ZONAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO	MESETA A MÁX. 0,85m DE ALTURA, ANCHO MÍN. 0,80m	MESETA A MÁX. 0,90m DE ALTURA, ANCHO MÍN. 0,80m	NO PROCEDE
	ALTURA PULSADORES Y MECANISMOS	ENTRE 1,20-0,90m	ENTRE 1,30-0,80m	ENTRE 1,20 Y 0,90m
	SITUACIÓN: PASO LIBRE EN ACERAS	0,90m, 1,50m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	0,90m, 1,20m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	NO PROCEDE

CN. 2.2 EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

NIVELES DE ACCESIBILIDAD EXIGIDOS PARA EDIFICIOS DE USO PÚBLICO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN								
USO		CAP	ITIN	APAR	ASE	DOR	VES	ESTUDIO DETALLE
RESIDENCIAL	HOTELES	25/50 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----	
		+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD	
	RESIDENCIAS	25/50 PLAZAS	PR	----	Ad	AD	----	
COMERCIAL		+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD	
	CAMPINGS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PRISIONES	TODAS	AD	AD	AD	AD	AD	
	MERCADOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	> 100/499 m²	PR	----	----	----	----	
		> 500 m²	AD	AD	AD	----	----	
SANITARIO ASISTENCIAL	BARES Y RESTAURANTES	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----	
	HOSPITALES	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD	
	CENTROS DE SALUD	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD	
	CLÍNICAS Y DISPENSARIOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	CENTROS DE REHABILITACIÓN	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	FARMACIAS	TODAS	PR	----	----	----	----	
	RESIDENCIAS	< 25 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----	
		> 25 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	----	
	APARTAMENTOS TUTELADOS	TODOS	AD	AD	AD	AD	----	
	CENTROS DE DÍA	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
OCIO	HOGARES-CLUB	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	DISCOTECAS	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----	
	DISCO BAR	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----	
	PARQUES DE ATRACCIONES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PARQUES ACUÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
DEPORTIVO	PARQUES TEMÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	POLIDEPORTIVOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	ESTADIOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
CULTURAL	MUSEOS	> 250 m²	AD	AD	AD	----	----	
	TEATROS	> 250 m²	AD	AD	AD	----	AD	
	CINES	> 250 m²	AD	AD	AD	----	----	
	SALAS DE CONGRESOS	> 250 m²	AD	AD	AD	----	----	
	CASA DE CULTURA	> 250 m²	AD	AD	AD	----	----	
	BIBLIOTECAS	> 150 m²	AD	AD	AD	----	----	
	CENTROS CÍVICOS	> 150 m²	AD	AD	AD	----	----	
	SALAS DE EXPOSICIONES	> 150 m²	AD	AD	AD	----	----	
ADMINISTRATIVO	CENTROS DE LAS DIFERENTES ADMINISTRACIONES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	OFICINAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO	> 200-499 m²	PR	----	AD	----	----	
		≥ 500 m²	AD	AD	AD	----	----	
TRABAJO	CENTROS DE TRABAJO	+ DE 50 TRABAJ.	AD	AD	AD	----	AD	
DOCENTE	CENTROS DOCENTES	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	ADAPTADO
RELIGIOSO	CENTROS RELIGIOSOS	> 150-499 m²	PR	----	AD	----	----	
		≥ 500 m²	AD	AD	AD	----	----	
TRANSPORTE	AEROPUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ESTACIÓN AUTOBUSES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ESTACIÓN FERROCARRIL	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ÁREAS DE SERVICIO	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	GASOLINERAS	TODOS	PR	----	AD	----	----	

* Márquese el tipo de edificio de que se trata según su uso y su capacidad o dimensión.

AD: ADAPTADO PR: PRACTICABLE

CAP: CAPACIDAD O DIMENSIÓN DE LOS EDIFICIOS ITIN: ITINERARIO DE ACCESO APAR: APARCAMIENTO ASE: ASEOS DOR: DORMITORIOS VES: VESTUARIOS

LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO QUE EN FUNCIÓN DE SU CAPACIDAD O DIMENSIONES NO SE ENCUENTREN INCLUIDOS EN EL CUADRO ANTERIOR DEBERÁN, EN TODO CASO, REUNIR LAS CONDICIONES PARA SER CONSIDERADOS PRACTICABLES.

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CN.2 CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS FUNCIONALES

CONCEPTO		PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS ESTUDIO DETALLE
			ADAPTADO	PRACTICABLE	
EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS			APARTADOS NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN (ART 22.a)		
A P A R	APARCAMIENTO Base 1.3	DIMENSIONES MÍNIMAS PLAZAS	3,50 x 5,00 m	3,00 x 4,50 m	NO PROCEDE
		DIMENSIONES MÍNIMAS PLAZAS	3,50 x 5,00 m	3,00 x 4,50 m	NO PROCEDE
	PLAZAS GARAJE Base 3	Nº DE PLAZAS ADAPTADAS DEL TOTAL EXISTENTE	De 10 a 70 plazas-1 adaptada De 101 a 150 plazas-3 adaptadas Cada 200 plazas más-1 adaptada	De 71 a 100 plazas-2 adaptadas De 151 a 200 plazas-4 adaptadas Más de 1000 plazas-10 adaptadas	NO PROCEDE
I T I N E R A R I O S	COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 2.1.2	ESPACIO EN VESTÍBULOS LIBRE DEL BARRIDO DE LAS PUERTAS	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	CUMPLE 1,50m
		PASO LIBRE PUERTAS	MÍNIMO 0,80 m		CUMPLE 0,825
		CORREDORES	ANCHO MÍNIMO 1,20 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MÍNIMO 1,00 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MÍNIMO 1,20 m
		CORREDORES DE EVACUACIÓN	ANCHO MÍNIMO 1,80 m, PUNTUALMENTE 1,20 m	ANCHO MÍNIMO 1,50 m, PUNTUALMENTE 1,00 m	CUMPLE MÍNIMO 2,00 m
		ESPACIO MÍNIMO DE GIRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	CUMPLE CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m
	COMUNICACIÓN VERTICAL ESCALERAS Base 2.2.2	ANCHO MÍNIMO	1,20 m	1,00 m	NO PROCEDE
		DESCANSO MÍN	1,20 m	1,00 m	
		TRAMO SIN DESCANSO	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁX. DE 2,50 m		NO PROCEDE
		DESNIVELES DE 1 ESCALÓN	SALVADOS MEDIANTE RAMPA		NO PROCEDE
		TABICA MÁXIMA	0,17 m	0,18 m	NO PROCEDE
		DIMENSIÓN HUELLA	2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	NO PROCEDE
		ESPACIOS BAJO ESCALERAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		NO PROCEDE
		PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m		NO PROCEDE
		ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX	MÍNIMO DE 10 LUX	NO PROCEDE
	ESCAL. MECÁNICAS	ANCHO MÍNIMO	1,00 m	1,00 m	NO PROCEDE
		ANCHO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	CUMPLE
	RAMPAS Base 2.2.1	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL (POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%)	MENOR DE 3 m = 10% ENTRE 3 Y 10 m = 8% IGUAL O SUPERIOR 10 m = 6%	MENOR DE 3 m = 12% ENTRE 3 Y 10 m = 10% IGUAL O SUPERIOR 10 m = 8%	CUMPLE
		DESCANSO	1,50 m	1,20 m	CUMPLE
		MÍNIMO	EL DE LA RAMPA	EL DE LA RAMPA	CUMPLE
		GIROS A 90º	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50 m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20 m DE DIÁMETRO	CUMPLE
		PROTECCIÓN LATERAL	DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES SOBRE EL NIVEL DEL SUELO		CUMPLE
		ESPACIO BAJO RAMPAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		CUMPLE
		PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m		CUMPLE
		ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO 10 LUX	NO PROCEDE	CUMPLE
	BANDAS MECÁNICAS Base 2.2.5	ANCHO MÍNIMO	1,00 m	1,00 m	NO PROCEDE
		PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL	PENDIENTE DE RAMPA PEATONAL CON MESETA DE 1,50 m DE ENTRADA Y SALIDA		NO PROCEDE
	COMUNICACIÓN VERTICAL Base 2.2.3	ASCENSORES (DIMENSIONES INTERIORES) DESCENDERÁN A PLANTA DE GARAJES	ANCHO MÍN: 1,10 m PROFUNDIDAD: 1,40 m SUP. MÍNIMA: 1,60 m² PUERTAS PASO MÍNIMO 0,80 m	ANCHO MÍN: 0,90 m PROFUNDIDAD: 1,20 m SUP. MÍNIMA: 1,20 m² PUERTAS PASO MÍNIMO 0,80 m	NO PROCEDE
		VESTÍBULOS FRENTE A LOS ASCENSORES	LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		CUMPLE
		BOTONERAS DE ASCENSORES	ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m		CUMPLE
A S E O S	ASEOS ADAPTADOS Base 2.3.1	DIMENSIONES	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	CUMPLE 1,60m
		ACERCAMIENTO	0,80 m MÍNIMO	0,80 m MÍNIMO	0,80 m
		PUERTAS	ANCHO LIBRE 0,80 m		CUMPLE 0,825 m
		LAVABOS	SIN PIE, GRIFO PRESIÓN O PALANCA		CUMPLE
		ALTURA	0,85 m	0,90 m	
D O R M I T	DORMITORIOS ADAPTADOS Base 2.3.2	INODOROS	H=0,50 m BARRAS LATERALES A 0,20 m Y A 0,7 DEL SUELO, ABATIBLE LADO DE APROX.	H=0,50 m BARRAS LATERALES A 0,25 m Y A 0,8 DEL SUELO, ABATIBLE LADO DE APROX.	CUMPLE H=0,50m BARRAS A 0,20 m 0,70m
		DIMENSIONES	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	NO PROCEDE
		PASILLOS EN DORMITORIOS	ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m	NO PROCEDE
		PUERTAS	ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	NO PROCEDE
		ESPACIO DE APROX. LATERAL CAMA	0,90m	0,90m	NO PROCEDE
V E S T U A R I O S	CABINAS	ALTURA PULSADORES Y TIRADORES	ENTRE 1,20 y 0,90m	ENTRE 1,30 y 0,80m	NO PROCEDE
		DIMENSIONES	MÍNIMO 1,70x1,80		NO PROCEDE
		ASIENTO	0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m		NO PROCEDE
		BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.			
		PASILLOS VESTIDORES Y DUCHAS	ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m	NO PROCEDE
D U C H A S	DUCHAS	ESPACIO DE APROX. LATERAL	A MOBILIARIO DE 0,80m		NO PROCEDE
		ALTURA PULSADORES	ENTRE 1,20 y 0,90m	ENTRE 1,30 y 0,80m	NO PROCEDE
		ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIÁMETRO	NO PROCEDE
		DIMENSIONES	MÍNIMO UNA DUCHA DE 1,80x1,20m		NO PROCEDE
		ASIENTO	0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m		NO PROCEDE
Á R E A V E S T U A R I O S	ÁREA VESTUARIOS	BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.			
		PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80m		NO PROCEDE
		PAVIMENTO	ANTIDESLIZANTE		NO PROCEDE

RESERVA DE HABITACIONES A MINUSVÁLIDOS

Nº de PLAZAS del hotel	De 25 a 50 PLAZAS	De 51 a 100 PLAZAS	De 101 a 150 PLAZAS	De 151 a 200 PLAZAS	Más de 200 PLAZAS
Nº de habitaciones adaptadas					

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

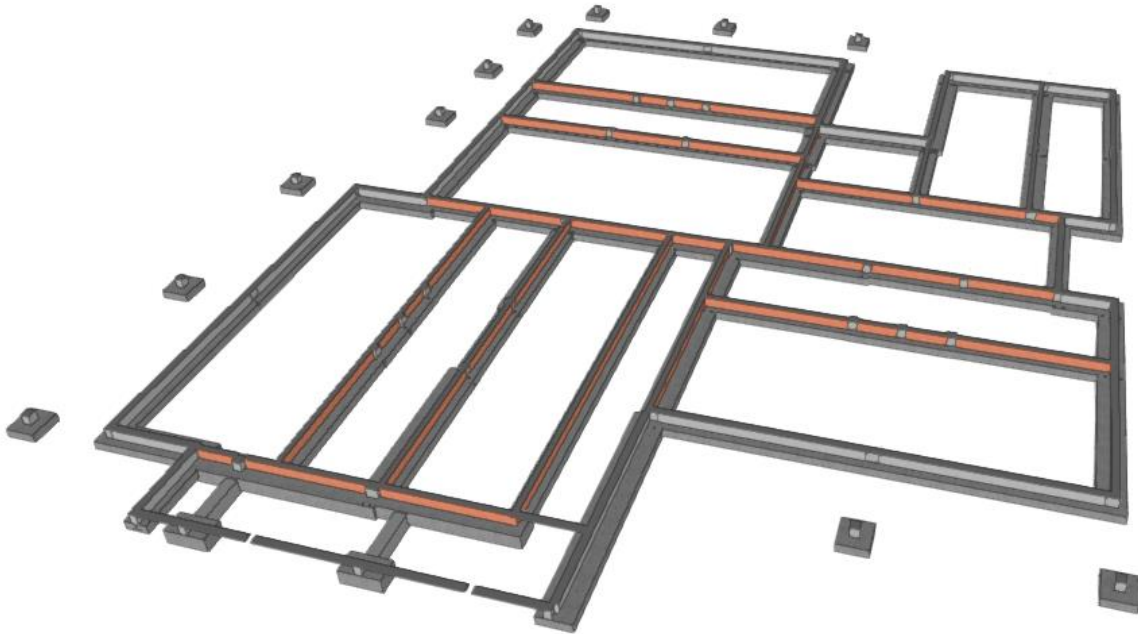
+CN 3.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (CTE DB-SE)

ÍNDICE

1. Justificación de la solución adoptada	2
2. Cumplimiento de la Seguridad Estructural	4
3. Estructura	4
3.1. Contención de tierras	4
3.1.1. Nivel Freático	4
3.1.2. Contención de tierras	4
3.2. Cimentación	4
3.3. Soportes o Bajada de cargas	4
3.3.1. Estructura Principal	4
3.3.2. Estructura complementaria	5
3.4. Estructura horizontal	5
4. Estudio Geotécnico	6
5. Método de cálculo	6
5.1. Hormigón armado	6
5.2. Acero laminado y conformado	7
5.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero	7
5.4. Cálculos por Ordenador	7
6. Características de los materiales a utilizar	7
6.1. Hormigón armado	7
6.2. Acero	8
6.3. Muros de fábrica	8
6.4. Ensayos a realizar	9
7. Estados Límites de Servicio (ELS)	9
7.1. Asientos admisibles y límites de deformación	9
7.1.1. Cálculo de la flecha activa Vs Proceso constructivo	9
8. Acciones adoptadas en el cálculo	11
8.1. Acciones Gravitatorias	11
8.1.1. Cargas superficiales	11
8.1.2. Cargas lineales	11
8.2. Acciones del viento	11
8.2.1. Grado de aspereza	12
8.2.2. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)	12
8.3. Acciones térmicas y reológicas	12
8.4. Acciones sísmicas	13
8.5. Combinaciones de acciones consideradas	13
8.5.1. Hormigón Armado	13
8.5.2. Acero Laminado y conformado	14
9. Resistencia al fuego de la estructura	15
9.1. Elementos estructurales principales	15
9.2. Comprobación de los elementos estructurales	15
9.2.1. Elementos de hormigón armado	15
9.2.2. Perfiles de acero	15

1. Justificación de la solución adoptada

Se proyecta una estructura con forjados unidireccionales de prelosa pretensada en forjados sanitarios, apoyados sobre muros de HA en el perímetro de 25 cm de espesor, y el resto de muros interiores, de fábrica de bloque. Losas macizas de HA en cubierta, de 25 cm de espesor en la cubierta horizontal del espacio de circulaciones, y losas inclinadas de 20 cm de espesor en los 4 cuerpos (3 aulas y volumen de instalaciones). Las aulas disponen, además de losas exteriores para cubrir el espacio de salida, que se resuelven con tanto variable (20-25 cm) y apoyan sobre pilares exteriores metálicos.

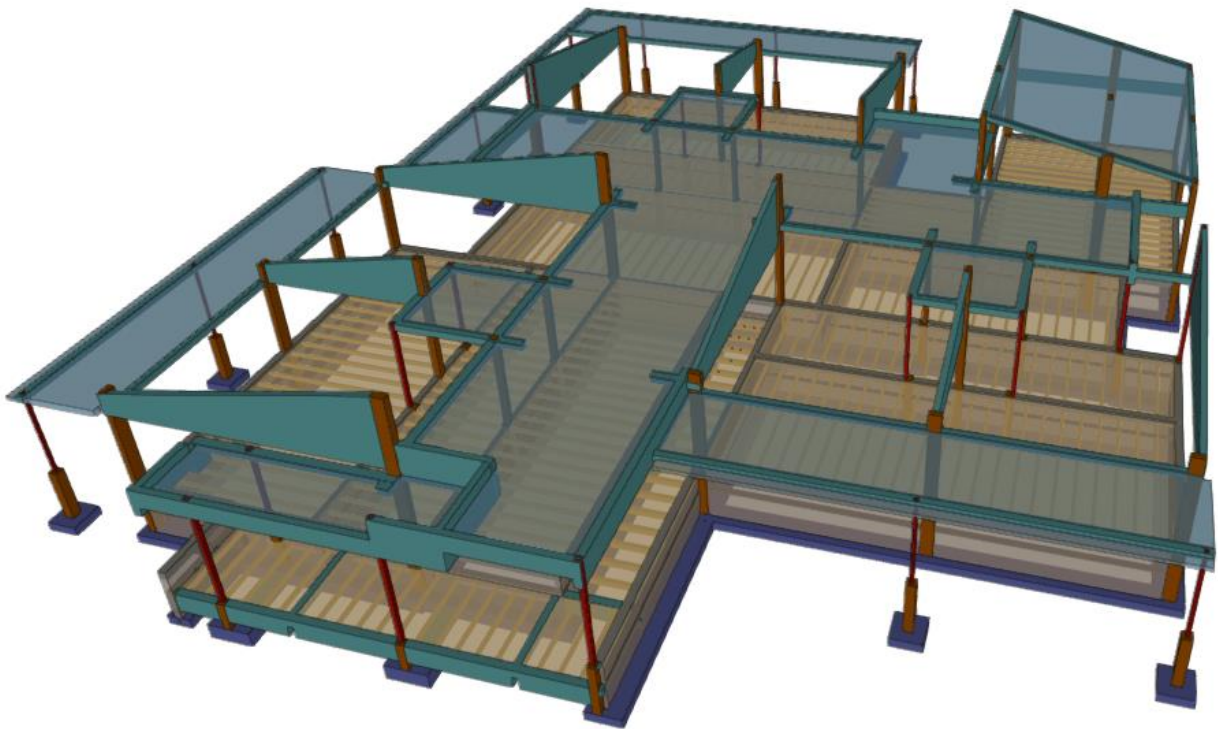
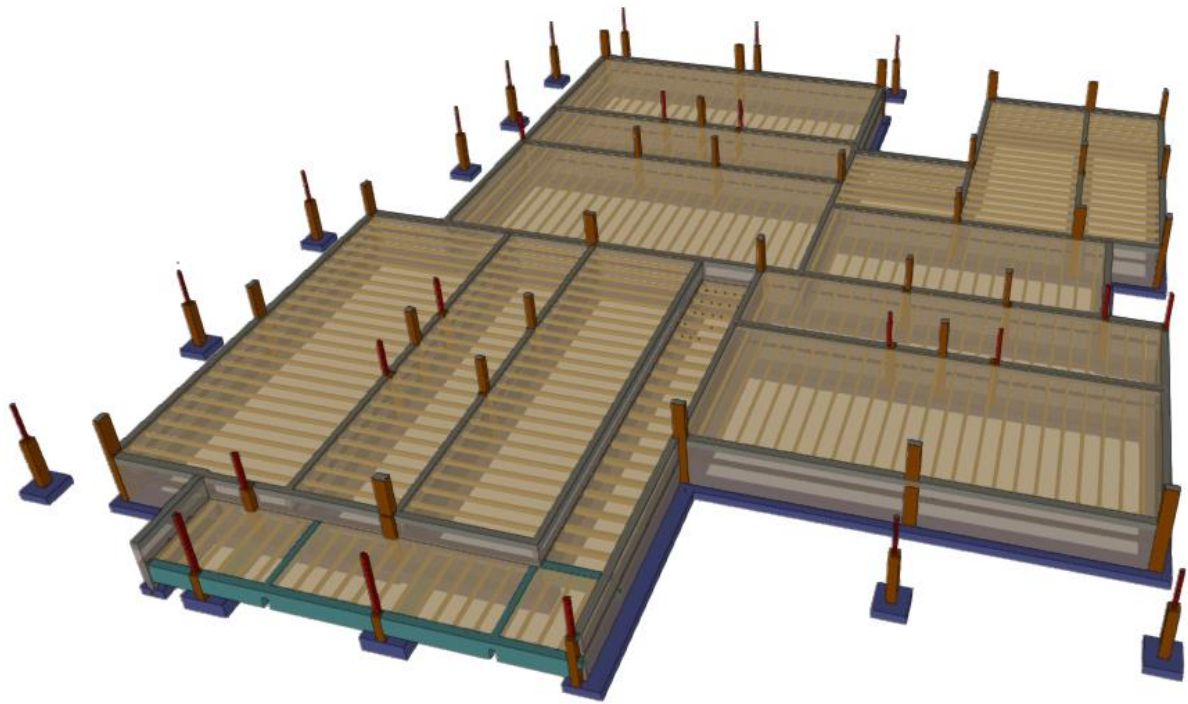


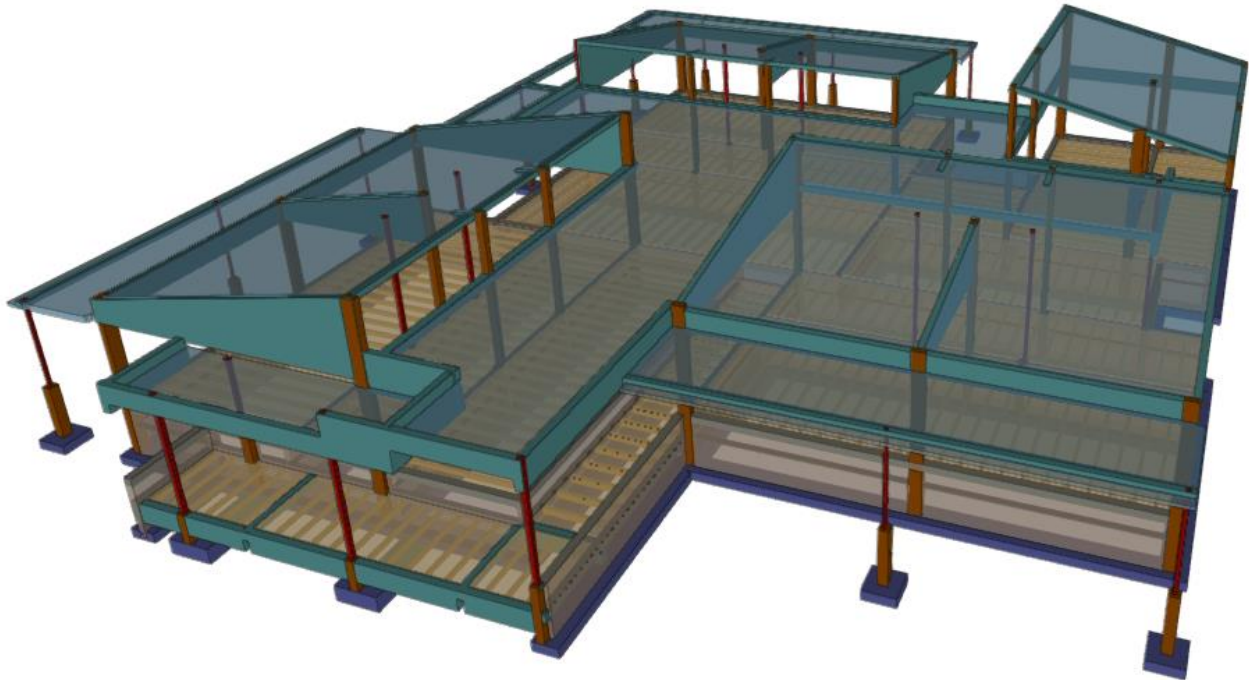
En cuanto a la cimentación se resuelve con zapata corrida bajo muros perimetrales de hormigón así como bajo muros interiores de fábrica y zapatas aisladas bajo soportes aislados (porches). Bajo todas las zapatas, tanto aisladas como corridas (del edificio no de la urbanización) se disponen pozos de cimentación de hormigón ciclópeo, (vertido de bolos sobre las zanjas y posteriormente vertido de hormigón del pozo). Los muros de urbanización se disponen sin pozos. Únicamente los pilares que apoyen sobre dichos muros tendrán una porción de pozo bajo la zapata del muro sobre el que nacen (pilares P1 y P11).

Los pozos deben alcanzar en todos los casos el Nivel II descrito en el geotécnico: Sustrato meteorizado (pizarras) situado, aproximadamente, a 3 m de la cota de rasante actual del terreno, con lo cual se espera que la profundidad del pozo sea variable.

Algunos de los muros de cimentación (se indican en planta) se resuelven con prefabricado para el tablero.

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-SE





El enlace de pilares metálicos con las losas de hormigón se lleva a cabo con perfiles soldados a dichos pilares que quedan embebidos en las losas.

2.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, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, el equilibrio, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

- ☐ DB-SE. Seguridad estructural.
- ☐ DB-SE-AE. Seguridad estructural. Acciones en la edificación.
- ☐ NCSE-02. Norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación.
- ☐ DB-SE-C. Seguridad estructural. Cimientos.
- ☐ CÓDIGO ESTRUCTURAL.
- ☐ DB-SE-A. Seguridad estructural. Acero
- ☐ EAE. Instrucción de Acero Estructural
- ☐ DB-SE-F. Seguridad estructural. Fábrica

3.Estructura

3.1.Contención de tierras

3.1.1.Nivel Freático

No se ha detectado

3.1.2.Contención de tierras

- ☐ Muros In Situ HA y prefabricados de HA

3.2.Cimentación

- ☐ Zapatas
- ☐ Losa de cimentación
- ☐ Pozos

3.3.Soportes o Bajada de cargas

3.3.1.Estructura Principal

- ☐ Estructura de HA
- ☐ Estructura de Acero

- ☐ Estructura de Fábrica

3.3.2.Estructura complementaria

- ☐ Subestructura metálica para soportar cubierta ligera

3.4.Estructura horizontal

- ☐ Forjados Unidireccionales de prelosas pretensadas de HA
- ☐ Losas HA

4. Estudio Geotécnico

INFORMACION GEOTECNICA	PROYECTO
EMPRESA	XEOTEC
Nº DE EXPEDIENTE:	EX23041
FECHA DEL ESTUDIO	17/05/2023
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	C-1
GRUPO DE TERRENO	T-1
TIPOS DE SUELO POR NIVELES	Nivel R: Relleno y suelo vegetal NIVEL I: Suelo residual (Arcillas) NIVEL II: Suelo de alteración (Arcillas)
RESISTENCIA ADMISIBLE DEL TERRENO (MPa)	0.306
COEFICIENTE DE BALASTO (kg/cm³)	NIVEL I: 1.3-3.60 NIVEL II: 6.0-10.0
DENSIDAD (kN/m³)	Nivel R: 14.5-15.5 NIVEL I: 15.5-17.5 NIVEL II: 18-20.5
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º)	Nivel R: 24-34 NIVEL I: 24-28 NIVEL II: 24-28
ASIENTO TOTAL ADMISIBLE: (mm)	17
PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO (m)	No se ha detectado
PROFUNDIDAD MÍNIMA DE CIMENTACIÓN: (m)	Nivel II para las zapatas de la construcción Nivel I para las zapatas de los muros de urbanización
CLASE DE EXPOSICIÓN A LA CORROSIÓN:	XA1

5. Método de cálculo

5.1. Hormigón armado

Para la obtención de las sollicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en los anejos 18 a 32 del código estructural y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE

Situaciones no sísmicas

Situaciones sísmicas

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las sollicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

5.2. Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

5.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo y en los bloques de hormigón se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales. Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

5.4. Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de los siguientes programas informáticos de ordenador:

CYPECAD ESPACIAL, Muros de contención... de la empresa CYPE Ingenieros versión 2023.g

Hojas de cálculo de elaboración propia.

6. Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

6.1. Hormigón armado

ESPECIFICACIONES SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021									
POSICION	MATERIALES	HORMIGON					ACERO		
	ELEMENTO	Nivel de Control	Coefficiente de Seguridad	Tipo de hormigón	Contenido mín. de Cemento	Máxima relación (a/c)	Nivel de Control	Coefficiente de Seguridad	Tipo de Acero
USO NO ESTRUCTURAL	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	Normal	$\gamma_c=1,50$	HL-150/B/30	150 kg/m³	0.65	-	-	A. Pasivas B 500 S M. Electrodoada ME 500 S
	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	Normal	$\gamma_c=1,50$	HNE-15/B/40	150 kg/m³	0.65	-	-	
ENTERRADOS	POZOS DE CIMENTACIÓN	Normal	$\gamma_c=1,50$	HM-30/F/20-250/XA1	275 kg/m³	0.50	Normal	$\gamma_s=1,15$	
	ZAPATAS	Normal	$\gamma_c=1,50$	HA-30/F/20/XA1	325 kg/m³	0.50	Normal	$\gamma_s=1,15$	
	MUROS	Normal	$\gamma_c=1,50$	HA-30/B/12/XA1	325 kg/m³	0.50	Normal	$\gamma_s=1,15$	
AL INTERIOR	PILARES / FORJADOS HORIZ.	Normal	$\gamma_c=1,50$	HA-30/F/12/XS1	300 kg/m³	0.50	Normal	$\gamma_s=1,15$	
	FORJADOS INCLINADOS (Ni 2)	Normal	$\gamma_c=1,50$	HA-30/B/12/XS1	300 kg/m³	0.50	Normal	$\gamma_s=1,15$	
AL EXTERIOR	SOLERAS	Normal	$\gamma_c=1,50$	HA-30/F/12/XS1	300 kg/m³	0.50	Normal	$\gamma_s=1,15$	
	FORJADOS / VIGAS	Normal	$\gamma_c=1,50$	HA-30/F/12/XS1	300 kg/m³	0.50	Normal	$\gamma_s=1,15$	
	MUROS URBANIZACIÓN	Normal	$\gamma_c=1,50$	HA-30/F/12/XS1	300 kg/m³	0.50	Normal	$\gamma_s=1,15$	
Período vida útil $t_d=50$ años. Compactación por vibrado. El acero a emplear deberá estar certificado con sello de calidad homologado. Tipo de cemento según cuadro de recubrimientos									

6.2.Acero

ESTRUCTURAS DE ACERO		
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL		
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		TODA LA OBRA
ELEMENTOS DE ACERO LAMINADO		
Acero en perfiles	Clase y Designación	S 275 JR
	Límite elástico (N/mm ²)	275
Acero en chapas	Clase y Designación	S 275 JR
	Límite elástico (N/mm ²)	275
ELEMENTOS HUECOS DE ACERO		
Acero en perfiles	Clase y Designación	S 275 JR
	Límite elástico (N/mm ²)	275
ELEMENTOS DE ACERO CONFORMADO		
Acero en perfiles	Clase y Designación	S 275 JR
	Límite elástico (N/mm ²)	275
En placas y paneles	Clase y Designación	S 275 JR
	Límite elástico (N/mm ²)	275
UNIONES ENTRE ELEMENTOS		
Sistema y Designación	Soldaduras	X
	Tornillos ordinarios	X
	Tornillos calibrados	
	Tornillos alta resist.	
	Pernos de anclaje	X
	Roblones	
ACCIONES Y COMBINACIONES		
Coeficientes de Ponderación según anejos 18 a 32 Código Estructural		

6.3.Muros de fábrica

MUROS DE FÁBRICA	
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CTE_DB SE-F	
POSICIÓN DEL ELEMENTO	MUROS SANITARIO
PIEZAS	
Material	bloque H
espesor de la fábrica	20 cm
Grupo	ALIGERADA
Resistencia a compresión	15 N/mm ²
MORTEROS	
Tipo de mortero	M10
Resistencia a compresión	10 N/mm ²
Plasticidad	SOGRASA
Dosificación (cemento / cal / arena)	(1 / 0.25 / 3)
Juntas horizontales (tendeles)	1.5 cm
FÁBRICAS	
Categoría de ejecución	A
espesor tendel	1.5 cm
Resistencia característica a compresión	6 N/mm ²
Resistencia característica a cortante	0.3 N/mm ²
Resistencia a flexión f _{xk1} (II)	0.1 N/mm ²
Resistencia a flexión f _{xk2} (T)	0.4 N/mm ²
ACCIONES	
Caso de carga	II
Coeficientes de ponderación	1.5

6.4. Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. 13 y 14 del Código estructural.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en los capítulos 23 y 24 del Código estructural.

7. Estados Límites de Servicio (ELS)

7.1. Asientos admisibles y límites de deformación

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 1.7 cm

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Según el CTE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos se establecen los siguientes límites:

FLECHAS RELATIVAS PARA LOS SIGUIENTES ELEMENTOS				
TIPO DE FLECHA	COMBINACIÓN	TABIQUES FRÁGILES	TABIQUES ORDINARIOS	RESTO DE CASOS
1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA)	Característica G+Q	1/500	1/400	1/300
2.-Confort de usuarios (INSTANTÁNEA)	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
3.-Apariencia de la obra (TOTAL)	Casi-permanente $G+\psi_2Q$	1/300	1/300	1/300

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES	
LOCAL	TOTAL
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

7.1.1. Cálculo de la flecha activa Vs Proceso constructivo

El cálculo, para los elementos flectados de Hormigón armado, depende del proceso constructivo, ya que la flecha activa será el total de flecha producida a partir del momento en que se ejecuten los elementos susceptibles de sufrir daño por las deformaciones excesivas. Se intentará, por lo tanto, optimizar el proceso constructivo para minimizar dicha flecha.

Los coeficientes utilizados en el cálculo son:

Hipótesis	Fracción	% Total Hip. (η)	Flecha instantánea (β)	$\lambda = \xi$
Cargas permanentes (G)	Peso Propio (pp)	70.0 %G	<input type="checkbox"/>	1.30
	Tabiquería (t)	15.0 %G	<input type="checkbox"/>	1.30
	Solados (s)	15.0 %G	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00
Sobrecargas de uso (Q)	Característica	100 %Q	100 % f_{iQ}	
	Cuasi-permanente	30.0 %Q		0.60

α_G : Coeficiente que multiplica a la flecha instantánea (f_{iG}) por cargas permanentes

$$\alpha_G = \eta_{pp} \cdot (\beta_{pp} + \xi_{pp}) + \eta_t \cdot (\beta_t + \xi_t) + \eta_s \cdot (\beta_s + \xi_s)$$

Hormigón armado: $\alpha_G = 70.0\% \cdot (0.00 + 1.30) + 15.0\% \cdot (0.00 + 1.30) + 15.0\% \cdot (1.00 + 2.00) = 1.55$
 Acero: $\alpha_G = 70.0\% \cdot 0.00 + 15.0\% \cdot 0.00 + 15.0\% \cdot 1.00 = 0.15$

α_Q : Coeficiente que multiplica a la flecha instantánea (f_{iQ}) por sobrecargas de uso $\alpha_Q = 1 + \eta_Q \cdot \xi_Q$

Hormigón armado: $\alpha_Q = 1.00 + 30.00\% \cdot 0.60 = 1.18$
 Acero: $\alpha_Q = 1.00$

f_A : Flecha activa $f_A = \alpha_G \cdot f_{iG} + \alpha_Q \cdot f_{iQ}$

Hormigón armado: $f_A = 1.55 \cdot f_{iG} + 1.18 \cdot f_{iQ}$
 Acero: $f_A = 0.15 \cdot f_{iG} + 1.00 \cdot f_{iQ}$

f_T : Flecha total a plazo infinito $f_T = f_A + \eta_{pp} \cdot \left[(1 - \beta_{pp}) + (2 - \xi_{pp}) \right] \cdot f_{iG}$

Hormigón armado: $f_T = f_A + 70.0\% \cdot [(1 - 0.00) + (2 - 1.30)] \cdot f_{iG} = f_A + 1.19 \cdot f_{iG}$
 Acero: $f_T = f_A + 70.0\% \cdot [(1 - 0.00)] \cdot f_{iG} = f_A + 0.70 \cdot f_{iG}$

8. Acciones adoptadas en el cálculo

8.1. Acciones Gravitatorias

Los valores de las acciones gravitatorias consideradas en el cálculo, estimadas de acuerdo con los capítulos 2 y 3 del CTE DB-SE AE, se indican a continuación.

8.1.1. Cargas superficiales

FORJADOS DE NIVEL 0 (uso aulas)

G	Peso propio (forjado prelosas h=22+5)	3.96 kN/m ²
G	Cargas permanentes	2.0 kN/m ²
Q(C)	Sobrecarga de uso	3.0 kN/m ²

FORJADOS DE NIVEL 0 (uso circulaciones)

G	Peso propio (forjado prelosas h=22+5)	3.96 kN/m ²
G	Cargas permanentes	2.0 kN/m ²
Q(C)	Sobrecarga de uso	5.0 kN/m ²

FORJADOS DE NIVEL 0 (zona de aljibes)

G	Peso propio (forjado prelosas h=22+5)	3.96 kN/m ²
G	Cargas permanentes	2.0 kN/m ²
Q	Sobrecarga de uso	20 kN/m ²

FORJADOS DE NIVEL 1 (cubierta de zonas comunes/circulaciones)

G	Peso propio (losa maciza HA h=25 cm)	6.25 kN/m ²
G	Cargas permanentes	2.5 kN/m ²
Q(G2)	Sobrecarga de uso	1.0 kN/m ²

FORJADOS DE NIVEL 1 (cubierta de zonas comunes/circulaciones)

G	Peso propio (losa maciza HA h=25 cm)	6.25 kN/m ²
G	Cargas permanentes	2.5 kN/m ²
Q(G2)	Sobrecarga de uso	1.0 kN/m ²

FORJADOS DE NIVEL 1 (cubierta de espacios exteriores)

G	Peso propio (losa maciza HA h=20-25 cm)	5.0-6.25 kN/m ²
G	Cargas permanentes	1.0 kN/m ²
Q(G2)	Sobrecarga de uso	1.0 kN/m ²

FORJADOS DE NIVEL 2 (cubiertas inclinadas)

G	Peso propio (losa maciza HA h=20 cm)	5.0 kN/m ²
G	Cargas permanentes	1.0 kN/m ²
Q(G2)	Sobrecarga de uso	1.0 kN/m ²

8.1.2. Cargas lineales

CERRAMIENTOS

Cerramiento: ni 0							
	Rev. Int	Hoja int	aisl	cámara	hoja ext	Rev ext	total
espesor cm	1	11	10	0	12	0	34
densidad Kg/m ³	1200	1500	45		2500	1200	
altura m	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	
peso Kg	33,84	465,3	12,69		846	0	1358 Kg/m
cerramiento sobre ni 1 cub, aulas)							
	Rev. Int	Hoja int	aisl	cámara	hoja ext	Rev ext	total
espesor cm	1	8	10	6	11,5	0,5	37
densidad Kg/m ³	1200	1200	45		1500	2000	
altura m	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	
peso Kg	20,4	163,2	7,65		293,25	17	502 Kg/m

8.2. Acciones del viento

Para la determinación de las cargas de viento se tendrá en cuenta:

8.2.1. Grado de aspereza

Tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Le corresponde el grado de aspereza III

8.2.2. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

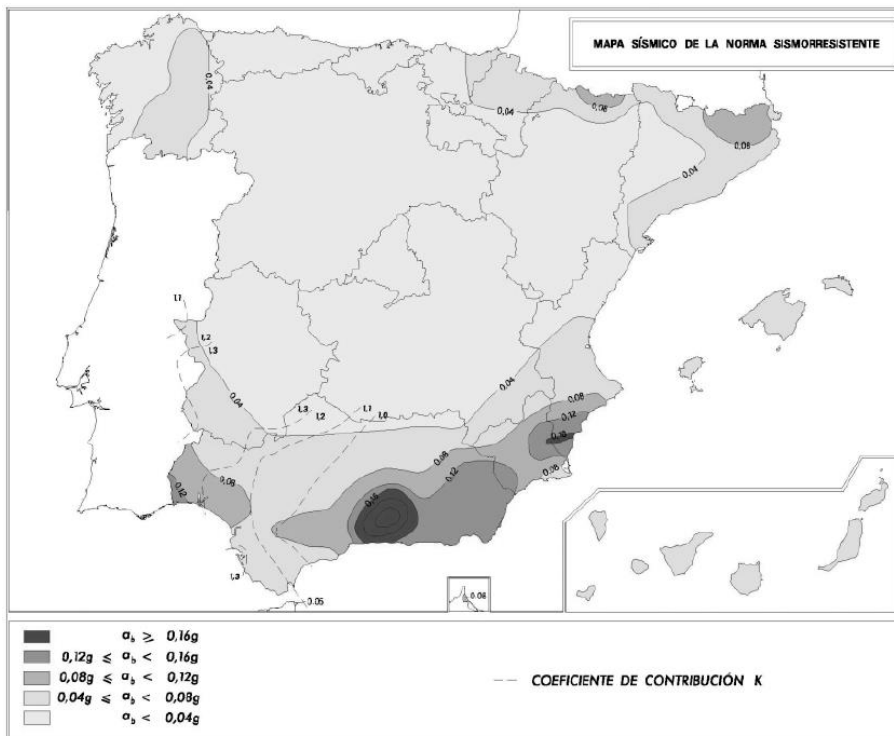


Se sitúa en la zona eólica C

8.3. Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, no se consideran estas acciones por no haber en la estructura elementos continuos de dimensión superior a 40 m.

8.4. Acciones sísmicas



De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Ares, A Coruña no se consideran las acciones sísmicas.

8.5. Combinaciones de acciones consideradas

8.5.1. Hormigón Armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código estructural/CTE

Situaciones no sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)	-	-	-	-

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código estructural/CTE

Situaciones no sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)	-	-	-	-

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

8.5.2. Acero Laminado y conformado

E.L.U. de rotura. Acero laminado y conformado: Código estructural 2.1 /CTE DB-SE A

Situaciones no sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)	-	-	-	-

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

9. Resistencia al fuego de la estructura

Para los elementos estructurales se ha comprobado que, 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.

9.1. Elementos estructurales principales

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

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*:

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Le corresponde una resistencia al fuego R60

9.2. Comprobación de los elementos estructurales

9.2.1. Elementos de hormigón armado

Norma: CTE DB SI. Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Resistencia requerida: R60

Revestimiento de protección: ninguno

9.2.2. Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 60 (sólo para los interiores)

Revestimiento de protección: cartón yeso

+CN.3.2SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (CTE DB-SI)

+CN.3.2SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (CTE DB-SI)

+CN.3.2.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Se aplicará el Código Técnico en la Edificación, aprobado en RD173/2010, en concreto la norma Seguridad en caso de Incendio (SI), donde engloba el uso DOCENTE como de ámbito de la misma.

+CN.3.2.2. SECCIÓN SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.

+COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

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

El proyecto que nos ocupa, tiene un uso principal DOCENTE, al tratarse de un equipamiento de investigación. La superficie de los sectores de riesgo no debe exceder en ningún momento los 2.500 m²

SECTOR	NIVEL (BR/SR)	SUP. CONSTRUIDA (m ²)		USO PREVISTO	RES. FUEGO DEL SECTOR	
		NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO
SECTOR 1 AMPLIACIÓN INFANTIL	SR	<2.500	1020,90	DOCENTE	EI 120	EI 120
SECTOR 2 COLEGIO ACTUAL INFANTIL Y PRIMARIA	SR	<2.500	1731.54	DOCENTE	EI 120	EI 120

+ASCENSORES

En la actualidad existen ascensores en el edificio, pero no son objeto del proyecto.

+LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

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

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 compartimentación establecidas en el documento básico SI.

Cabe indicar que en el centro docente que nos ocupa, el único locales de riesgo especial será la sala de calderas, el cuarto de instalaciones eléctricas, el cuarto del grupo electrógeno, los locales de ventilación y la sala de calderas, siendo en todo caso de riesgo bajo, según lo descrito en la tabla 2.1 "Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios" del RD314/2006 - SI

A) La sala de calderas tiene una potencia útil nominal entre los 70 y 200 Kw
Como conclusión, la sala de calderas será clasificada como local de riesgo especial bajo.

B) El cuarto de instalación eléctrica y el cuarto del grupo electrógeno serán clasificados como local de riesgo especial bajo en todo caso.

C) El almacén de combustible sólido para calefacción es superior a los 3m², por lo que será un local de riesgo especial medio.

D) El ascensor tiene la maquinaria incorporada en el propio hueco del ascensor, por tanto, dicho hueco no debe considerarse como “sala de maquinaria de ascensor” por lo que NO hay que considerarlo como local de riesgo especial bajo.

No existe ningún otro potencial local de riesgo especial, según la tabla 2.1.

LOCAL O ZONA	S ¹ - V ² - P ³ - Q _s ⁴		NIVEL DE RIESGO	VESTÍBULO DE INDEPENDENCIA		RESISTENCIA AL FUEGO DEL ELEMENTO COMPARTIMENTADOR (Y SUS PUERTAS)	
	NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
GRUPO ELECTROGENO L.R.B 1.1.1	EN TODO CASO	EN TODO CASO	BAJO	NO	NO	EI 90 EI ₂ 45-C5	EI 120 EI ₂ 60-C5
CUADRO ELÉCTRICO L.R.B 1.1.2	EN TODO CASO	EN TODO CASO	BAJO	NO	NO	EI 90 EI ₂ 45-C5	EI 120 EI ₂ 60-C5
SILO PELETS L.R.M 2.2	SUP MAYOR 3 m2	6.70 m2	MEDIO	SI	SIN COMUNICACIÓN	2 x EI ₂ 30 -C5	EXTERIOR
CALDERA BIOMASA L.R. 2.1	70kw- 200kw	140kw.	BAJO	NO	A DEFINIR EN P.EJEC.	EI 90 EI ₂ 45-C5	EI 120 EI ₂ 60-C5

¹ S = Superficie (m²).

¹ V = Volumen (m³).

¹ P = Potencia (kW ó kVA).

¹ Q_s = Densidad de carga de fuego (MJ/m²)

+ESPACIOS OCULTOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener 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.

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener 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.

Existen dos sectores de incendios, por lo que procede la compartimentación a través de espacios ocultos y/o paso de instalaciones, por lo que dispondrán 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, o un dispositivo intumescente de obturación, excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

+REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

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

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

SITUACIÓN DEL ELEMENTO	REVESTIMIENTO			
	DE TECHOS Y PAREDES		DE SUELOS	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
ZONAS OCUPABLES	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E _{FL}
PASILLOS Y ESCALERAS PROTEGIDOS	B-s1,d0	B-s1,d0	C _{FL} -s1	C _{FL} -s1
APARCAM. Y LOCALES RIESGO ESPECIAL	B-s1,d0	B-s1,d0	B _{FL} -s1	B _{FL} -s1
ESPACIOS OCULTOS	B-s3,d0	B-s3,d0	B _{FL} -s2	B _{FL} -s2

+CN.3.2.3. SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.

+MEDIANERAS Y FACHADAS

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos **EI 120**.

En el siguiente cuadro se reflejan las distancias mínimas más desfavorables existentes entre los puntos de proyecto inferiores a EI 60, a efectos del cumplimiento del DB SI-2. Dichas distancias se han acotado y rotulado en la serie de planos SI.

DISTANCIA ENTRE HUECOS					
ÁNGULO ENTRE PLANOS	DISTANCIA HORIZONTAL (M) ⁽¹⁾			DISTANCIA VERTICAL (M) ⁽²⁾	
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
SECTOR 1 SECTOR 1	180	0,50	4.25	1.00	1.80

- Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos **EI 60** deben estar separados la distancia *d* en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.
Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos **EI 60** cumplirán el **50%** de la distancia *d* hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.
- Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos **EI 60** en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

Para valores intermedios del ángulo α , la distancia *d* puede obtenerse por interpolación

α	0° (fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
<i>d</i> (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

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

+CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego **REI 60**, como mínimo, en una franja de **0,50 m** de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de **1,00 m** de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador **0,60 m** por encima del acabado de la cubierta.

No existe riesgo de propagación exterior de incendio por cubierta, al no existir puntos de resistencia menor a EI 60 en ninguna cubierta.

+CN.3.2.4. SECCIÓN SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

+CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN, NÚMERO DE SALIDAS, LONGITUD DE RECORRIDOS

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Para el cálculo de la ocupación máxima del edificio se han tenido en cuenta las densidades de ocupación indicadas en la tabla 2.1 de la SI 3 “Evacuación de ocupantes”, así como las alternancias de uso en cada caso.

PLANTA BAJA

AMPLIACIÓN

Espacio	superficie (m2)	ratio	ocupación
ESPACIOS COMUNES			
+Cortavientos	10,80	*	0
+Patio interior	212,90	alternativa	-
+Rampas	60,30	*	0
ÁREA DOCENTE			
+Aula 1	59,30	ocupación	26
+Aula 2	59,30	ocupación	26
+Aula 3	59,00	ocupación	26
+Aula 4	59,30	ocupación	26
+Aula 5	59,30	ocupación	26
+Aula 6	59,00	ocupación	26
+Aseo 1	7,70	alternativa	-
+Aseo 2	7,70	alternativa	-
+Aseo 3	7,70	alternativa	-
SERVICIOS COMUNES			
+Almacén	18,30	alternativa	-
+Local limpieza	6,00	*	0
+Cuadros eléctricos	6,00	*	0
+Aljibe incendios	24,70	*	0
+Telecomunicaciones	14,00	*	0
+Distribuidor	6,90	*	0
+Grupo electrógeno	10,00	*	0
+USO. UTIL INTERIOR AMPLIACIÓN	748,20		
+SUP. CONSTRUIDA	853,00		

ESPACIOS EXTERIORES

+Acceso cubierto	20,15	*	0
+Aula exterior cubierta 1	46,50	alternativa	-
+Aula exterior cubierta 2	48,75	alternativa	-
+Aula exterior cubierta 3	45,25	alternativa	-
+Aula exterior 1	68,80	alternativa	-
+Aula exterior 2	46,55	alternativa	-
+Aula exterior 3	59,55	alternativa	-

+SUP. TOTAL ABIERTA 335,55

REFORMA

espacio	superficie (m2)	ratio	ocupación
ÁREA ESPECIALIZADA			
	superficie (m2)		
+Aula psicomotricidad	88,90	5	18
ÁREA ADMINISTRACIÓN			
+Sala de profesores	21,00	10	3
+Cuidados + aseo	10,10	alternativa	-
+Circulación 1	6,75	*	0
+Circulación 2	5,65	*	0
+Aseo 1	4,85	alternativa	-
+Aseo 2	4,95	alternativa	-
+AMPA	20,40	10	3
REFORMA INTERIOR			
+Biblioteca	93,20	5	19
+Distribuidor	34,75	*	0
+Vestíbulo	38,75	*	0
COMEDOR			
+Comedor ampliación	30,65	1,5	21
+Aseo	1,90		
SERVICIOS COMUNES			
+Caldera Biomasa	13,10		
+Silo Pelets	10,60		
+USO. UTIL INTERIOR REFORMA 385,55			
+SUP. CONSTRUIDA 418,85			

EDIFICIO PRIMARIA

espacio	superficie (m2)	ratio	ocupación
AREA DOCENTE			
+Aula primaria 1	44,30	ocupación	26
+Aula primaria 2	43,25	ocupación	26
+Aula primaria 3	44,50	ocupación	26
+Aula primaria 4	45,00	ocupación	26
+Distribuidor	52,50	*	0
ESPACIOS COMUNES			
+Acceso primaria	8,90	*	0

+Vestíbulo primaria	29,30	*	0
+Aseos infantil 1	12,00	alternativa	-
+Aseos infantil 2	10,75	alternativa	-
+Cuarto de limpieza	3,75	*	0
+Escalera primaria	13,70	*	0

COMEDOR

+Comedor	102,40	1,5	69
+Almacén	8,30	*	0
+Cocina	39,10	10	4
+Almacén cocina	9,05	*	0

+USO. UTIL INTERIOR E. PRIMARIA	466,80
+SUP. CONSTRUIDA P.BAJA EDIFICIO EXIS	1075,85

PLANTA PRIMERA

REFORMA

espacio	superficie (m2)	ratio	ocupación
ÁREA DOCENTE			
+Aula música	33,40	5	7
+Aula PT	20,90	10	3
+Aula AL	14,15	10	2
+Pasillo PT AL	5,75	*	0
ESPACIOS COMUNES			
+Vestíbulo	24,95	*	0
+Aseos 3	4,35	alternativa	-
+Aseos 4	4,35	alternativa	-
+USO. UTIL INTERIOR REFORMA	107,85		

EDIFICIO PRIMARIA

espacio	superficie (m2)	ratio	ocupación
AREA DOCENTE			
+Aula primaria 5	44,30	ocupación	26
+Aula primaria 6	43,25	ocupación	26
+Aula primaria 7	44,50	ocupación	26
+Aula primaria 9	45,00	ocupación	26
+Aula primaria 10	43,80	ocupación	26
+Aula primaria 12	38,10	ocupación	26
+Aula primaria 13	42,95	ocupación	26
+Aula primaria 14	44,25	ocupación	26
+Aula informática	50,45	5	11
+Cuarto de profesores	44,10	10	5
ESPACIOS COMUNES			
+Distribuidor	70,15	*	0
+Aseos infantil 1	12,00	alternativa	-
+Aseos infantil 2	10,75	alternativa	-
+Conexión	11,20	*	0
+Rellano	4,60	*	0
+USO. UTIL INTERIOR E. PRIMARIA	538,20		

+SUP. CONSTRUIDA P.PRIMERA 846,83

+PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

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

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

CÁLCULO DE SALIDAS

	Si bloqueo evacua por	Evacuación normal	Se añade para evac desf.	Evacuación desfavorable	Ancho	Ancho proyecto
			aulas en patio			
Salida 1	-	0	cubierto	156	0,78	1,75
Salida 2	-	0	salida 3	52	0,26	0,9
Salida 3	salida 2	52	-	52	0,26	0,9
Salida 4	salida 1	21	salida 9	165	0,83	0,9
Salida 5	salida 1	26	-	26	0,13	0,9
Salida 6	salida 1	26	-	26	0,13	0,9
Salida 7	salida 1	26	-	26	0,13	0,9
Salida 8	salida 2	26	-	26	0,13	0,9
Salida 9	salida 4	144	-	144	0,72	1,75
Salida 10	-	21	-	21	0,11	0,9

+PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

El uso previsto para las escaleras de evacuación es el docente, con una altura de evacuación descendente de 3,79 metros, por lo que no será necesario que las escaleras sean protegidas, pudiendo ser convencionales. Asimismo, las escaleras no conectan sectores de incendio independientes.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	<i>h = altura de evacuación de la escalera</i>		
	<i>P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas</i>		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	$h \leq 14 \text{ m}$	$h \leq 28 \text{ m}$	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14 \text{ m}$	$h \leq 28 \text{ m}$	

+VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA

Recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos o más recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con los recintos o zonas a independizar, con aseos de planta y con ascensores. Cumplirán las siguientes condiciones:

- Sus paredes serán **EI 120**. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichos recintos y al menos **EI₂ 30-C5**.

- Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas dispondrán de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras.

- Los que sirvan a uno o a varios locales de riesgo especial, según lo establecido en el apartado 2 de la Sección SI 1, no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de zonas habitables.

- La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos **0,50 m**.

+CÁLCULO DE MEDIOS DE EVACUACIÓN

CÁLCULO DE SALIDAS

	Si bloqueo evacua por	Evacuación normal	Se añade para evac desf.	Evacuación desfavorable	Ancho	Ancho proyecto
Salida 1	-	0	aulas en patio cubierto	156	0,78	1,75
Salida 2	-	0	salida 3	52	0,26	0,9
Salida 3	salida 2	52	-	52	0,26	0,9
Salida 4	salida 1	21	salida 9	165	0,83	0,9
Salida 5	salida 1	26	-	26	0,13	0,9
Salida 6	salida 1	26	-	26	0,13	0,9
Salida 7	salida 1	26	-	26	0,13	0,9
Salida 8	salida 2	26	-	26	0,13	0,9
Salida 9	salida 4	144	-	144	0,72	1,75
Salida 10	-	21	-	21	0,11	0,9

+SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de salida definidas en la norma UNE 23034:1988, disponiendo:

- De señal con el rótulo “salida” en las salidas de recinto con superficie superior a 50 m², excepto en los que tengan menos de 50 m², que la salida sea fácilmente visible desde todo punto ocupable del recinto y los ocupantes estén familiarizados con el edificio. En el caso que nos ocupa, los despachos, almacenes, aulas específicas (doble, terapeuta, pediatría,...) y aseos tienen una superficie inferior a los 50m², la salida es visible desde todo punto y los usuarios pueden considerarse como familiarizados, dadas las pequeñas dimensiones de los locales, según comentarios del CTE-DB-SUA.
Se dispondrá de señal de salida de planta en todas las puertas que comunican con el exterior, así como señalización de salida en las aulas de primaria e infantil (>50m²), en la sala de usos múltiples, espacio foro y aula de música.
- La señal con el rótulo “salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia. En el caso que nos ocupa no existen salidas exclusivamente de emergencia.
- Deben de disponerse de señales indicativas de la dirección del recorrido de evacuación desde el que no se perciba directamente la salida. Se han dispuesto señales de recorrido de evacuación en los distribuidores y pasillos, dirigiendo hacia la salida más cercana.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrá de señales indicando cual es la alternativa correcta. Tal y como se ha comentado, dispondrá de señales indicativas en los distribuidores y pasillos, que son los que pueden inducir a error.
- En estos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error, debe de disponerse de la señal con el rótulo “sin salida”.
- El tamaño de las señales será:
 - 210x210mm cuando la distancia de observación no exceda de 10m.
 - 420x420mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre los 10 y 20 metros.
 - 594x594mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre los 20 y los 30 metros.

Las salidas previstas estarán convenientemente señalizadas, así como todos los recorridos de evacuación, garantizándose 1 lux en caso de fallo del suministro eléctrico.

También deberán señalizarse todos los medios de protección contra incendios, garantizándose 5 lux mínimos en el caso de fallo del suministro eléctrico, así como en los cuadros de protecciones.

+CONTROL DE HUMO DE INCENDIO

En los casos que se describe a continuación se debe instalar un sistema de control de humo en un incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes:

Aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamientos abiertos => **No procede.**

Establecimientos de uso comercial o pública concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas => **No procede al tratarse de uso docente.**

Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas => **No procede.**

No procede la instalación de un sistema de control del humo de incendio en el edificio que nos ocupa, ya que no se encuentra en ninguna de las condiciones citadas.

+EVACUACIÓN DE PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA EN CASO DE INCENDIO.

Al tratarse de un edificio de uso docente con una altura inferior a 14m no es necesaria disponer de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio en las que no se disponga de salida de edificio accesible

Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

En plantas de salida del edificio no será necesario habilitar salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio. Únicamente el acceso entre el edificio existente y el ampliado, contará con dos peldaños exteriores en la zona de entrada. El resto de accesos en la zona ampliada, contarán con cotas similares a las interiores, solo con 3 cm por debajo para impedir la entrada de aguas.

+CN.3.2.5. SECCIÓN SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

+DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 de esta Sección. 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.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, 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.

RECINTO, PLANTA, SECTOR	EXTINTORES PORTÁTILES		COLUMNA SECA		B.I.E.		DETECCIÓN Y ALARMA		INSTALACIÓN DE ALARMA		ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA	
	NORMA	PROY.	NORMA	PROY.	NORMA	PROY.	NORMA	PROY.	NORMA	PROY.	NORMA	PROY.
SECTOR 1	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
SECTOR 2	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
L.R.B. 1.1.1	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
L.R.B. 1.1.2	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
L.R.B. 2.1	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
L.R.M. 2.2	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

+SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

+INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Para justificar las instalaciones de protección contra incendios a instalar, al tratarse de un edificio de uso docente, cogeremos las condiciones de este uso.

EXTINTORES DE INCENDIO.

En general se dispondrá de extintores de polvo ABC de 6 Kg eficacia 21A-133B, situados según aparece indicado en el plano correspondiente a contraincendios. La distribución es tal que ningún punto dista más de 15 m del extintor más próximo y además se dispone de un extintor en las proximidades de cada entrada al establecimiento.

En este caso, se dispondrán varios extintores de CO₂ de 5 kg de capacidad, eficacia 89B instalado en las proximidades de los cuadros eléctricos, tal y como se indica en los planos.

Todos los extintores se situarán siempre a una altura sobre el suelo menor de 1,20 m y estarán situadas de tal forma que cualquier punto del local diste menos de 15 m de alguno de ellos.

BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS:

Para el uso docente, se dispondrá de instalación de bocas de incendio si la superficie construida excede de 2.000m²

En el caso que nos ocupa la superficie construida total del edificio, una vez ampliado, supera los 2.000m², siendo la superficie a ampliar de 850 m², por lo que será necesario el disponer de bocas de incendio. Dichas bocas de incendio serán de 25mm y estarán situadas según aparece indicado en el plano correspondiente a contraincendios. La distribución es tal que ningún punto dista más de 25 m de la BIE más próxima y además y se situarán siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 metros de la salida de cada sector de incendio, sin que constituya obstáculo alguno para su utilización.

Estarán provistas de boquilla, lanza, manguera, racor, válvula, manómetro, soporte y armario en chapa de acero pintado al horno en epoxi rojo y cristal con inscripción "ROMPASE EN CASO DE INCENDIO". Se situarán sobre un soporte rígido, de forma que el centro quede como máximo a una altura de 1,5 m. Se mantendrá alrededor de cada boca equipada una zona libre de obstáculos que permita el acceso y maniobra sin dificultad.

Las BIEs estarán alimentadas por una red de tuberías de acero y el material empleado será tubo de acero negro estirado, según norma UN-EN 10255, con accesorios para tubería ranurada y protegida contra la corrosión con dos capas de imprimación anti-oxidante EPOXI 40 micras y acabado en esmalte de color rojo normalizado RAL 5080 30 micras para su fácil identificación. Dicha red distribuirá por el interior de falso techo en su mayoría, pudiendo encontrarse a la vista adosada a techo en las zonas sin falso techo y se dimensionará para proporcionar, durante el tiempo establecido, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las BIEs hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquiera de los equipos.

Para garantizar el abastecimiento de agua a las BIE'S, se dispondrá un aljibe de 12 m³ de capacidad (en nuestro caso se proponen cuatro depósitos de superficie de 3000 L/ud, conectados hidráulicamente y en recinto de uso exclusivo). El aljibe estará conectado con un grupo de presión contra incendios, formado por una bomba principal de tipo eléctrico y una bomba mantenedora de presión tipo Jockey, según se describe a continuación:

GRUPO DE PRESIÓN CONTRA INCENDIOS:

- Marca: ESPA o similar
- Modelo: UE1270 o similar
- Bomba principal: eléctrica; 400V; 5,5 KW (no se necesita diesel por disponer de grupo electrógeno de emergencia)
- Caudal y presión: 12,8 m³/h y 79 m.c.a
- Bomba Jockey: Multi 35 8 N; eléctrica, 400V,3 KW
- Calderín: 50L

El grupo de incendios estará conectado a la central de incendios, recibiendo señal de su estado y avería.

El grupo de incendios contará con un puesto de control reducido para su protección.

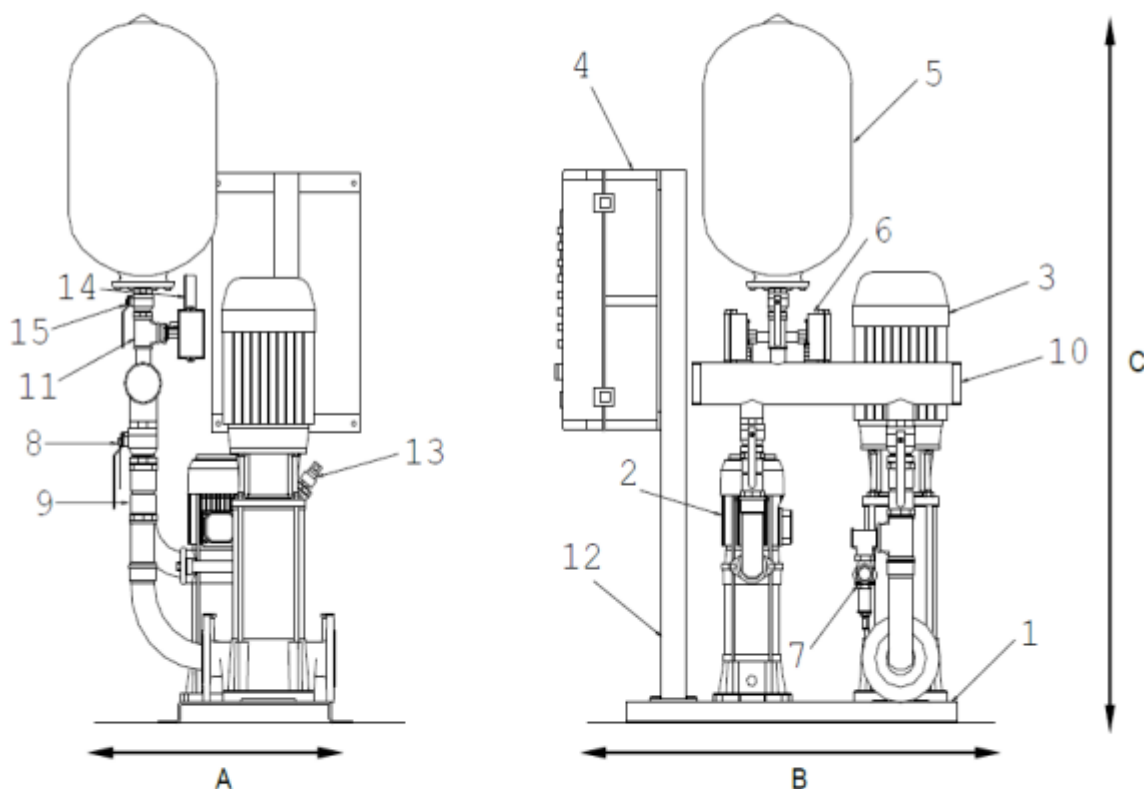
EQUIPO CONTRA INCENDIOS, MODELO FE 12-70

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

	Jockey	Servicio
CAUDAL UNITARIO	6 m ³ /h	12,8 m ³ /h
ALTURA DE ELEVACIÓN	85 m.c.a.	79 m.c.a.
POTENCIA (P ²)	3 kW	5,5 kW
VELOCIDAD	2.900 r.p.m.	2.900 r.p.m.
TENSIÓN / FRECUENCIA	230-400v / 50 Hz	400-692v / 50 Hz
AISLAMIENTO / CALENTAMIENTO	F	F
PROTECCIÓN	IP44	IP44

DETALLE ESQUEMÁTICO*:

Ejecución según: UNE 23.500-2012. ANEXO C



DIMENSIONES:

	Jockey	Servicio
Ø Aspiración	1 ½"	2"
Ø Impulsión	Colector único 3"	

	A	B	C
Dimensiones en mm	730	720	1740

Incluirá señal de control conectada con central de incendios

COLUMNA SECA:

Será necesario su instalación cuando la altura de evacuación descendente es superior a los 24m. En este caso la altura de evacuación descendente es de 3,79 metros aprox desde la zona más desfavorable, estando la salida a espacio exterior seguro a nivel de planta baja. Por tanto no procede.

SISTEMA DE ALARMA:

Será obligatorio, en uso docente, si la superficie construida supera los 1000m².

Los pulsadores de alarma se instalarán próximos a los BIEs en los recorridos de evacuación, al objeto de unificar la situación de los elementos de protección contra incendios y de esta manera facilitar su localización.

Habrán de ser fácilmente visibles y la distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio protegido por una instalación de pulsadores, hasta alcanzar el pulsador más próximo, habrá de ser inferior a 25 m.

La altura de los pulsadores será inferior o igual a 1,20m y superior a 80cm

Los pulsadores de alarma estarán provistos de dispositivos de protección que impida su activación involuntaria. Y poder rearmarlo de manera manual, de modo que no se precisa reemplazar el cristal después de su uso, al estar dotado con una llave que permite el correcto posicionamiento de la placa de acción del pulsador una vez ha sido utilizado

Se instalarán sirenas de alarma con una potencia sonora de 110 dB de tal forma que sean audibles en la planta, siendo las encargadas de transmitir la alarma en caso de incendio.

SISTEMA DE DETECCIÓN:

Será obligatorio, en uso docente, la instalación de un sistema de detección de incendios si la superficie construida excede de los 2000 m² y en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, y si excede de 5.000 m², en todo el edificio.

En el caso que nos ocupa, el conjunto del edificio se encuentra entre los 2000 y 5000 m², por lo que no será necesario el disponer de detectores de humos, ya que no existen zonas de riesgo alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB

Pulsadores de incendio

Los pulsadores manuales están constituidos por microrruptor y led de alarma, con sistema de prueba y rearme manual de modo que no se precisa reemplazar el cristal después de su uso, al estar dotado con una llave que permite el correcto posicionamiento de la placa de acción del pulsador una vez ha sido utilizado. Al activarse se abre el hueco de la cerradura y se pone en posición de rearme y, cuando está activado, la cerradura se protege con una placa para evitar que se obstruya el agujero. En estado de señalización, posee la indicación de "fuego" en la parte superior del cristal distinguiéndose de otros tipos de pulsadores, como por ejemplo los de alumbrado. Cuando un pulsador está activado aparece el distintivo de "activado" en la parte superior del cristal. Los pulsadores serán situados de tal modo que la distancia desde cualquier punto ocupable hasta el más próximo, no exceda de 25 m (ver plano de instalaciones contra incendios).

Sirenas interiores de incendios

Construida en plástico ABS color rojo, con campana de 6", provista de microrruptor para activar el mecanismo de sonido con un nivel acústico de 90 dB. Tensión de alimentación de 12 ó 24 V. Se situarán según plano de instalaciones contra incendios.

Sirena exterior bitonal

Para la señalización óptica y acústica del incendio fabricada en caja metálica pintada en color rojo y serigrafiada en negro con la indicación de "fuego". Bitonal, con doble altavoz. Nivel sonoro de 130 dB.

HIDRANTES EXTERIORES:

En uso docente, resulta exigible la instalación de un hidrante exterior si la superficie construida está entre los 5.000 y 10.000 m², siendo uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. Dado a que la superficie total del edificio docente es inferior a los 5000m², no se propone su instalación.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Es aquel que debe permitir, en caso de fallo de alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior.

El alumbrado de emergencia deberá de funcionar durante un mínimo de una hora, proporcionando en el eje de los pasos los siguientes mínimos.

- A) Una iluminación de 1 Lux en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje de los pasillos y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.
- B) Una iluminación de 5 Lux en los puntos en que estén situados los equipos de instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado.
- C) Proporcionará a las señales indicativas de evacuación la iluminación suficiente para que puedan ser percibidas.

El alumbrado de emergencia deberá ser alimentado por fuentes propias de energía, con batería de autonomía mínima una hora.

Cuando la fuente propia esté constituida por baterías de acumuladores o por aparatos automáticos, se podrá utilizar un suministro exterior para proceder a su carga.

Estará previsto para entrar en funcionamiento al producirse un fallo general en el alumbrado o cuando la caída de estos baje a menos de 70% de su valor nominal.

En el caso que nos ocupa, se dispondrá de luminarias de emergencia de 170 y 200 lúmenes en todo el edificio y en cada uno de los recintos, ubicadas según plano. En el anexo correspondiente a cálculos de alumbrado de emergencia se justifica el nivel de iluminación en los recorridos de evacuación y en los puntos de seguridad, comprobándose su cumplimiento.

ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN

Es el que se instala para poder funcionar de un modo continuo durante determinados períodos de tiempo. Este alumbrado debe señalar de un modo permanente la situación de los elementos de evacuación durante todo el tiempo que permanezcan abiertos al público.

Deberá de proporcionar en el eje de pasos una iluminación mínima de 1 Lux.

Al producirse el fallo de suministro general o cuando la tensión de este baje a menos del 70% de su valor nominal la alimentación de alumbrado de señalización deberá de pasar automáticamente al segundo suministro.

CONDICIONES DE MANTENIMIENTO.

De acuerdo con el R.D. 513/2017 el programa de mantenimiento de los extintores serán los siguientes:

Cada tres meses se realizará la comprobación de la accesibilidad, buen estado aparente de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc...

También se comprobará el estado de carga (presión y peso) del exterior y del estado de las partes mecánicas.

Cada año se verificará el estado de carga y en el caso de extintores de polvo con botellín de impulsión, el estado del agente exterior.

Cada 5 años y a partir de la fecha de timbrado del extintor se retimbrará el extintor de acuerdo con la ITC MIE AP 5 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre extintores de incendio.

Las instalaciones de alumbrado de emergencia, detectores de humos, pulsadores y alarmas, se someterán a inspección una vez al año.

Las puertas resistentes al fuego, deberán inspeccionarse una vez cada 6 meses.

+CN.3.2.6.SECCIÓN SI.5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

+APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

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

ANCHURA MÍNIMA LIBRE (M)		ALTURA MÍNIMA LIBRE O GÁLBO (M)		CAPACIDAD PORTANTE DEL VIAL (KN/M²)		RADIO INTERIOR (M)		TRAMOS CURVOS RADIO EXTERIOR (M)		ANCHURA LIBRE DE CIRCULACIÓN (M)	
NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
3,5	NO PROCEDE	4,5	NO PROCEDE	20	NO PROCEDE	5,30	NO PROCEDE	12,50	NO PROCEDE	7,20	NO PROCEDE

La aproximación al edificio a través de los viales no es objeto de este proyecto, al no tocar los viales existentes

+ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

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

ANCHURA MÍNIMA LIBRE (M)		ALTURA LIBRE (M)	SEPARACIÓN MÁXIMA DEL VEHÍCULO (M)		DISTANCIA MÁXIMA (M)		PENDIENTE MÁXIMA (%)		RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO DEL SUELO	
NORMA	PROYECTO	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
5,00	6.50	5.00	10	5,00	30,00	5,00	10	4.00%	100 kN / 20cmØ	100 kN / 20cmØ

+ACCESIBILIDAD POR FACHADAS

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.

ALTURA MÁXIMA DEL ALFÉIZAR (M)		DIMENSIÓN MÍNIMA HORIZONTAL DEL HUECO (M)		DIMENSIÓN MÍNIMA VERTICAL DEL HUECO (M)		DISTANCIA MÁXIMA ENTRE HUECOS CONSECUTIVOS (M)	
NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
1,20	0,86	0,80	≥1,00	1,20	≥1.80	25,00	4.50

+CN.3.2.7. SECCIÓN SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

+RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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.

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

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;

mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

+ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

- 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
- soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

SECTOR O LOCAL DE RIESGO ESPECIAL	USO DEL RECINTO INFERIOR AL FORJADO CONSIDERADO	MATERIAL ESTRUCTURAL CONSIDERADO			ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES	
		SOPORTES	VIGAS	FORJADO	NORMA	PROYECTO
SECTOR 1	DOCENTE	HA	HA	HA	R 60	R 90
SECTOR 2	DOCENTE	HA	HA	HA	R 60	R 90
L.R.B 1.1.1	GRUPO ELECTRÓGENO L.R.B.	HA	HA	HA	R 90	R90
L.R.B 1.1.2	CUADROS ELÉCTRICOS L.R.B.	HA	HA	HA	R 90	R90
L.R.M 2.2	SILO PELETS L.R.B.	HA	HA	HA	R 120	R120
L.R.B. 2.1	CALDERA POTENCIA DEFINIR	HA	HA	HA	R 90	R 90

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

+ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, 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

Los elementos estructurales secundarios tienen la misma resistencia al fuego que los elementos estructurales principales cuando su colapso pueda ocasionar daños personales.

+ CN.3.3. DB SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

+CN.3.3.1. SECCIÓN SUA-1. SEGURIDAD DE RIESGO DE CAÍDAS

1. Resbaladricidad de los suelos.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán la clase indicada a continuación (zona y pavimentos a definir en proyecto de ejecución):

Localización	Pavimento	Clase Norma	Proyecto
Zonas interiores secas	Pavimento vinílico	1	2
	Gres	1	1
	Terrazo	1	1
Zonas húmedas	Gres antideslizante	2	3
	Solera de hormigón	2	2
Zonas en contacto con exteriores	Felpudo	3	3

Para garantizar estos grados de resbaladricidad, y dado que alguno de los productos utilizados no se suministra con certificado que especifique este aspecto, se les aplicarán tratamientos superficiales y se efectuarán ensayos mediante casa de control de calidad homologada para certificar dicho cumplimiento.

2. Discontinuidades en el pavimento:

En el edificio que nos ocupa, no tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4mm. Se realizará una junta elástica en la junta de dilatación para evitar desniveles y tensiones por asentamiento del edificio.

Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no sobresaldrán del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no formará un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.

3. Desniveles:

Los desniveles en el presente proyecto se realizan con rampas.

Antes de cualquier desnivel se colocarán franjas de otro material que permitan la diferenciación visual y táctil a una distancia superior a 25cm. Para justificar el cumplimiento del código de accesibilidad gallego, se coloca una franja de 1m de diferente material frente a los distintos desniveles según el D35/2000 en su base 2.

Las barandillas no tendrán aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10cm de diámetro.

4. Escaleras y rampas:

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán con:

1 Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

- las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.
- las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

2 La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m,

3 Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

4 Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

5 Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta.

6 Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.

7 Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados.

8 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

Las rampas del presente proyecto contarán con los siguientes parámetros:

RAMPAS

INTERIORES										
tramo	Accesible	cota inferior	cota superior	diferencia de altura	desarrollo	longitud tramo máx.	%	ancho	ancho mín.	dimensión meseta (ancho x largo)
VESTÍBULO	SI	-1,63	-1,36	0,27	4,5	<9m	6,0%	2,2	1,5	-
PASILLO	SI	-1,36	-1,2	0,16	2,65	<9m	6,0%	2,2	1,5	-
TRAMO 1 FORO	SI	-1,2	-0,8	0,4	6,75	<9m	5,9%	2,25	1,5	2,25 x 2,25
TRAMO 2 FORO	SI	-0,8	-0,4	0,4	6,75	<9m	5,9%	1,95	1,5	1,95 x 1,95
TRAMO 3 FORO	SI	-0,4	0	0,4	6,75	<9m	5,9%	1,95	1,5	1,95 x 1,95

EXTERIORES

tramo	Accesible	cota inferior	cota superior	diferencia de altura	desarrollo	longitud tramo máx.	%	ancho	ancho mín.	dimensión meseta (ancho x largo)
ACCESO VEHÍCULOS	NO	11,15	12	0,85	7,5	<15m	11,3%	4		-
ACCESO JUEGOS	SI	12,67	13,2	0,53	9	<9m	5,9%	1,5	1,5	
MANTENIMIENTO	NO	12,20	12,67	0,47	4,05	<15m	11,6%	2,4		

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores:

Indicar que se trata de un uso Docente, no teniendo que cumplir el punto cinco de limpieza de los acristalamientos exteriores.

+CN.3.3.2 DB SUA-2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

El diseño propuesto cumple con las exigencias citadas en esta instrucción, siendo la altura en zonas de circulación superior a los 220 cm. Las puertas tendrán un alto mínimo de 2,10 m.

En los pasillos de anchura menor a 2,50 metros, no existen puertas de paso que interrumpan o invadan dicho espacio, ya que todas las zonas de acceso público abren hacia el interior de las estancias, conforme al DB SI de la CTE.

Los vidrios a instalar en carpintería exterior serán de tipo climalit y con tratamientos bajo emisivos en general. Los que estén a una altura por debajo de 90cm que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003

En puertas interiores se colocará un vidrio laminar de 6+6 silence, en mamparas de vidrio serán de 8+8 silence.

En puertas, se colocarán vidrios templados preparados para soportar el impacto citado en la norma UNE-EN 12600:2003. (que pretende limitar tanto el riesgo de corte sobre el usuario como la posible caída de éste desde un desnivel mayor a 55 cm cuando se produzca la rotura de un vidrio)

Asimismo, en las zonas que sea posible el impacto contra elementos frágiles como mamparas, tanto la puerta como los ventanales se dispondrán de un vinilo de color contrastado a altura de 90 cm. y otro a altura de 150 cm. El impacto con elementos practicables se ha reducido al mínimo posible.

+CN.3.3.3 DB SUA-3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

No existe riesgo de aprisionamiento en recintos, las puertas de salida al exterior en los recorridos de evacuación permitirán su apertura desde el interior en todo momento mientras el centro se encuentre ocupado.

Las estancias que constan de cerradura con llave son de uso específico.

Los aseos dispondrán de cierre desde el interior, por motivo de privacidad, siendo de fácil apertura, mediante pestillo (podrá desmontarse fácilmente desde el exterior), la iluminación se accionará mediante un detector de presencia. En aseos accesibles se colocará un llamador para casos de emergencia de los usuarios.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será inferior a 25N en todo itinerario accesible.

+CN.3.3.4 DB SUA-4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

La norma indica:

1 Alumbrado normal en zonas de circulación

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

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

Se trata de iluminación interior de un centro escolar, con uso distinto del garaje, debiendo ser por tanto el nivel de iluminación superior a 100 lux y la uniformidad superior al 40%, con un porche de acceso exterior con iluminación superior a los 20 lux, lo cual se cumple holgadamente, según se indica en el anejo de cálculos de iluminación, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla de forma resumida, para el valor concreto que nos interesa (nivel mínimo de iluminación) y en los cálculos de iluminación que se adjuntan:

TABLA RESUMEN DE LUX MINIMOS Y UNIFORMIDAD		
RECINTO	Lx(min)	Uniformidad
Ampliación		
Patio interior y rampas	107	0,40
Aulas	290	0,43
Aseo (aulas infantil)	185	0,71
C.limpieza	127	0,77
Cuadro eléctrico	127	0,77
Local aljibe incendios	147	0,70
Grupo electrógeno	135	0,79
Cuarto telecomunicaciones	149	0,73
Almacén	123	0,83
Distribuidor instalaciones	153	0,83
Cortavientos	100	0,60
Reforma, planta baja		
Aula psicomotricidad	369	0,70
Sala de profesores	270	0,60
Biblioteca	475	0,64
Ampa	162	0,41
Distribuidor biblioteca y vestíbulo de entrada	120	0,58
Cortavientos vestíbulo	126	0,56
Aseo (cuidados)	125	0,76
Cuidados	372	0,67
Circulación 2	143	0,76
Aseo 1 o 2	167	0,76
Sala de calderas	123	0,47
Comedor ampliación	147	0,43
Circulación 1	112	0,68
Reforma, planta alta		
Aula música	419	0,71
Vestíbulo aula música	112	0,58
Aseo 3 o 4	175	0,78
Aula PT	453	0,66
Aula AL	423	0,67
Pasillo AL-PT	130	0,73

2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

En primer lugar indicar que en el anejo de cálculos de iluminación se adjunta estudio de iluminación de emergencia para los recorridos de evacuación y puntos de seguridad, en el que se verifica que en todo recorrido de evacuación el nivel de iluminación es superior a un lux, que en las proximidades de los cuadros eléctricos, extintores, bocas de incendio y pulsadores de alarma, el nivel de iluminación es superior a cinco lux. Asimismo, en los planos de iluminación se muestra la ubicación y tipos de luminarias de emergencia a instalar en cada estancia.

2.1 Dotación

1 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

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

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas; Se cumple, proponiéndose luminarias de 200, 170 o 100 lúmenes, según se justifica en el anexo lumínico del proyecto.*
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;; En estas zonas se han propuesto luminarias de 200 lúmenes las cuales cumplen holgadamente, según se justifica en el anexo lumínico del proyecto.*
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio; No procede en este caso*
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1; En nuestro caso alcanzan un nivel de iluminación superior a los 5 lux, según se justifica en anexo de cálculo lumínico, apartado de puntos de seguridad*
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público; En nuestro caso se ha propuesto alumbrado de emergencia de 200 lúmenes.*
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas; En nuestro caso alcanzan un nivel de iluminación superior a los 5 lux,*
- g) Las señales de seguridad; Cumple.*
- h) Los itinerarios accesibles; Cumple.*

2.2 Posición y características de las luminarias

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

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo; En nuestro caso serán empotradas o adosadas en techo a 2,7 metros de altura en su mayoría, estando algunas en pared sobre las puertas o ventanas a altura mayor de 2,10 m .*
- 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; Cumple, una sobre cada puerta*
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa; Cumple*
 - en cualquier otro cambio de nivel; Cumple*
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos; Cumple*

2.3 Características de la instalación

1 La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal. Cumple estrictamente con estas exigencias, tratándose de equipos autónomos, con el correspondiente marcado CE

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

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

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo. Cumple, según se justifica en el anexo de cálculo de iluminación de emergencia, en el que la iluminación en todo el pasillo de evacuación es superior a 1 lux (ver gráficos)*
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5*

lux, como mínimo. Cumple, ver anexo iluminación de emergencia, en el que se indicaron los puntos de seguridad, tomando valores superiores a 5 lux

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1. Cumple, ver resultados luminotécnicos del anexo correspondiente.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas. Criterios aplicados al cálculo del anexo de iluminación de emergencia

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40. En nuestro caso se han propuesto luminarias con Ra será de 50, cumpliendo holgadamente.

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

1 La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes; Señales en la puerta de salida y sobre la ubicación de los extintores, bocas de incendio y pulsadores de alarma, en todas estas zonas garantizan 5 lux, cumpliendo holgadamente con esta exigencia.

b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes; Cumple

c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor > 10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1. Cumple

d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s. Cumple

+CN.3.3.5 DB SUA-5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

No es de aplicación al no tratarse de: graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie

+CN.3.3.6 DB SUA-6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No procede

+CN.3.3.7 DB SUA-7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

La zona de aparcamiento cuenta con un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

+CN.3.3.8 DB SUA-8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Se verificará en este apartado el cumplimiento del capítulo del CTE DB-SUA-8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Según el CTE será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

La frecuencia esperada de impactos, Ne, puede determinarse mediante la expresión:

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

siendo:

- Ng densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km²)

En este caso 1,5.

- $A_e = 19747,18 \text{ m}^2$

- C1: coeficiente relacionado con el entorno, (en nuestro caso: El edificio se encuentra aislado al no disponer de otros edificios a una distancia 3H) => C1=1

C₁: coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Coeficiente C₁

Situación del edificio	C ₁
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Edificio aislado

En la tabla 1.1, se considera que un edificio está aislado cuando no hay otros edificios a menos de una distancia 3H.

En nuestro caso: N_e = 1,5*19747,18*1*10⁻⁶= 0,0296

El riesgo admisible, N_a, puede determinarse mediante la expresión:

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

siendo:

- C2 coeficiente en función del tipo de construcción
- C3 coeficiente en función del contenido del edificio
- C4 coeficiente en función del uso del edificio
- C5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio

Para esta Escuela de Infantil y primaria:

Coeficiente C2=1 (Estructura de hormigón, Cubierta de hormigón)

Coeficiente C3=1 (Otros contenidos)

Coeficiente C4=3 (Docente)

Coeficiente C5=1 (Resto de edificios)

Tabla 1.2 Coeficiente C₂

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C₃

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C₄

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C₅

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

$$N_a = \frac{5,5}{1*1*3*1} \cdot 10^{-3} = 0,00184$$

Como la frecuencia esperada de impactos N_e (0,0296) es mayor que el riesgo admisible N_a (0,00184) comprobaremos el tipo de instalación exigido, que se determina por la fórmula descrita a continuación:

Tipo de instalación exigido

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo ha de determinarse según la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0,00184}{0,0296} = 0,94$$

La tabla 2.1 indica el *nivel de protección* correspondiente a la *eficiencia* requerida. Las características del sistema para cada *nivel de protección* se describen en el Anexo SUA B:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

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

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de *eficiencia* requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

El nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Como $0,80 < E < 0,95$ se considerará un nivel de protección 3.

En nuestro caso se instalará un pararrayos con dispositivo de cebado electropulsante del tipo DAT Controler Plus, modelo AT-1560 "APLICACIONES TECNOLÓGICAS", con un tiempo de avance certificado de 60 μ s y altura igual a 6 m con un radio de protección de 97 m. La corriente soportada por este tipo de pararrayos es de 100 kA y la bajada a tierra seguirá el camino más recto y seguro para la conducción de la corriente del rayo desde el pararrayos hasta la toma de tierra. Esta última debe ser capaz de disipar rápidamente las altas corrientes asociadas al rayo, por lo que su resistencia debe ser baja (menor de 10 Ω) y sus características mantenerse a lo largo del tiempo.

Con este tipo de pararrayos cumplimos con lo que nos marca el CTE DB-SUA- 8 referente al Volumen protegido mediante pararrayos con dispositivo de cebado:

1. Cuando se utilicen pararrayos con dispositivo de cebado, el volumen protegido por cada punta se define de la siguiente forma

a) bajo el plano horizontal situado 5 m por debajo de la punta, el volumen protegido es el de una esfera cuyo centro se sitúa en la vertical de la punta a una distancia D y cuyo radio es:

$$R=D+\Delta L$$

siendo

- R el radio de la esfera en m que define la zona protegida
- D distancia en m que figura en la tabla B.4 en función del nivel de protección

Tabla B.4 Distancia D

<i>Nivel de protección</i>	<i>Distancia D</i> m
1	20
2	30
3	45
4	60

- L distancia en m función del tiempo del avance en el cebado .t del pararrayos en μs . Se adoptará .L=.t para valores de .t inferiores o iguales a 60 μs , y .L=60 m para valores de t superiores.

Nivel de protección	Distancia D m
1	20
2	30
3	45
4	60

En nuestro caso $R=D+\Delta L$ $R=45+60=105$ m

con los 105 m de cobertura ofrecidos por el pararrayos seleccionado, ofrecemos una cobertura holgada al edificio y su parcela.

- c) por encima de este plano, el volumen protegido es el de un cono definido por la punta de captación y el círculo de intersección entre este plano y la esfera.

+CN.3.3.9 DB SUA-9: ACCESIBILIDAD

Accesibilidad en el exterior del edificio

El acceso principal al edificio de la ampliación se plantea desde la vía desde la cual se accede actualmente al edificio. La diferencia de cota entre la acera y la planta baja del edificio se salva mediante pendientes iguales o inferiores al 4%.

Las diferencias de altura dentro de la edificación se resuelven mediante rampas accesibles.

Servicios higiénicos accesibles

En el edificio existen baños adaptados para cada sexo.

En todas las plantas se sitúa un aseo adaptado.

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible.

Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

Características

1. La entrada al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, y los servicios higiénicos accesibles se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
2. Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20m del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
3. Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

4. Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán mínimo 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
5. Se cumplirán las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

+CN3.4 CUMPLIMIENTO CTE DB-HS

CN3.4 CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE SALUBRIDAD

SALUBRIDAD (CTE DB-HS)

+3.4.1 HS-1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

El proyecto que nos ocupa se trata del ampliación y reforma del CPI As Mirandas en Ares. (A Coruña)

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

HS1 Protección frente a la humedad
Muros en contacto con el terreno

Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
Coeficiente de permeabilidad del terreno	$K_s = 10^{-4} \text{ m/s} \text{ } 10^{-8} \text{ m/s (01)}$		
Grado de impermeabilidad	1 (02)		
tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad (03)	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente (04)	<input type="checkbox"/> pantalla (05)
situación de la impermeabilización	<input type="checkbox"/> interior	<input checked="" type="checkbox"/> exterior	<input type="checkbox"/> parcialmente estanco (06)
Condiciones de las soluciones constructivas	I2+I3+D1+D5 (07)		

(01) este dato se obtiene del informe geotécnico
 (02) este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE
 (03) Muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.
 (04) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.
 (05) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.
 (06) muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.
 (07) este dato se obtiene de la tabla 2.2, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE

HS1 Protección frente a la humedad
Suelos

Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
Coeficiente de permeabilidad del terreno	$K_s = 10^{-4} \text{ m/s} \text{ } 10^{-8} \text{ m/s (01)}$		
Grado de impermeabilidad	1 -2 (02)		
tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
Tipo de suelo	<input checked="" type="checkbox"/> suelo elevado (03)	<input type="checkbox"/> solera (04)	<input type="checkbox"/> placa (05)
Tipo de intervención en el terreno	<input type="checkbox"/> sub-base (06)	<input type="checkbox"/> inyecciones (07)	<input checked="" type="checkbox"/> sin intervención
Condiciones de las soluciones constructivas	V1 (08)		

(01) este dato se obtiene del informe geotécnico
 (02) este dato se obtiene de la tabla 2.2, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE
 (03) Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.
 (04) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.
 (05) solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.
 (06) capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.
 (07) técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.
 (08) este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE

**HS1 Protección frente a la humedad
Fachadas y medianeras descubiertas**

Zona pluviométrica de promedios	II (01)
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	
<input checked="" type="checkbox"/> ? 15 m	<input type="checkbox"/> 16 – 40 m <input type="checkbox"/> 41 – 100 m <input type="checkbox"/> > 100 m (02)
Zona eólica	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C (03)
Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input type="checkbox"/> E0 <input checked="" type="checkbox"/> E1 (04)
Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1 <input type="checkbox"/> V2 <input checked="" type="checkbox"/> V3 (05)
Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 (06)
Revestimiento exterior	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
Condiciones de las soluciones constructivas	R2+C1 (07)

- (01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (02) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.
- (03) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (04) E0 para terreno tipo I, II, III
E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE
- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.
 - Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
 - Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
 - Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
 - Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.
- (05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad

**HS1 Protección frente a la humedad
Fachadas y medianeras descubiertas**

Zona pluviométrica de promedios	II (01)
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	
<input checked="" type="checkbox"/> ? 15 m	<input type="checkbox"/> 16 – 40 m <input type="checkbox"/> 41 – 100 m <input type="checkbox"/> > 100 m (02)
Zona eólica	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C (03)
Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input type="checkbox"/> E0 <input checked="" type="checkbox"/> E1 (04)
Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1 <input type="checkbox"/> V2 <input checked="" type="checkbox"/> V3 (05)
Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 (06)
Revestimiento exterior	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
Condiciones de las soluciones constructivas	B2+C1+H1+J2+N2 (07)

- (01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (02) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.
- (03) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (04) E0 para terreno tipo I, II, III
E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE
- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.
 - Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
 - Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
 - Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
 - Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.
- (05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad

Grado de impermeabilidad

UNICO

Tipo de cubierta

PLANA NO
TRANSITABLE PVC

<input checked="" type="checkbox"/> plana	<input type="checkbox"/> inclinada
<input checked="" type="checkbox"/> convencional	<input type="checkbox"/> invertida

Uso

<input type="checkbox"/> Transitable	<input type="checkbox"/> peatones uso privado	<input type="checkbox"/> peatones uso público	<input type="checkbox"/> zona deportiva	<input type="checkbox"/> vehículos
<input checked="" type="checkbox"/> No transitable				
<input type="checkbox"/> Ajardinada				

Condición higrotérmica

<input type="checkbox"/> Ventilada
<input checked="" type="checkbox"/> Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua

<input type="checkbox"/> barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01)
--

Sistema de formación de pendiente

<input type="checkbox"/> hormigón en masa
<input type="checkbox"/> mortero de arena y cemento
<input type="checkbox"/> hormigón ligero celular
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita (árido volcánico)
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de arcilla expandida
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita expandida (EPS)
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de picón
<input type="checkbox"/> arcilla expandida en seco
<input type="checkbox"/> placas aislantes
<input type="checkbox"/> elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos
<input type="checkbox"/> chapa grecada
<input type="checkbox"/> elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

Pendiente

0,5% (02)

Aislante térmico (03)

Material **Poliestireno extruido 8+6 cm =14cm**

espesor **14cm**

Capa de impermeabilización (04)

- ☐ Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
☐ Lámina de oxiasfalto
☐ Lámina de betún modificado
☒ Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)
☐ Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
☐ Impermeabilización con poliolefinas
☐ Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de impermeabilización

☐ adherido ☐ semiadherido ☒ no adherido ☐ fijación mecánica

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación: $S_s = \frac{0}{0} = 0$ $30 > \frac{S_s}{Ac} > 3$
 Superficie total de la cubierta: $Ac = 0$

Capa separadora

- ☐ Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles
☐ Bajo el aislante térmico ☐ Bajo la capa de impermeabilización
☒ Para evitar la adherencia entre:
☐ La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
☒ La capa de protección y la capa de impermeabilización
☐ La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización
☐ Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Capa de protección

- ☐ Impermeabilización con lámina autoprotégida
☒ Capa de grava suelta (05), (06), (07)
☐ Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)
☐ Solado fijo (07)
☐ Baldosas recibidas con mortero ☒ Capa de mortero ☐ Piedra natural recibida con mortero
☐ Adoquín sobre lecho de arena ☐ Hormigón ☐ Aglomerado asfáltico
☐ Mortero filtrante ☐ Otro:
☐ Solado flotante (07)
☐ Piezas apoyadas sobre soportes (06) ☐ Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado
☐ Otro: **Baldosa losa filtrón**
☐ Capa de rodadura (07)
☐ Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización
☐ Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)
☐ Capa de hormigón (06) ☐ Adoquinado ☐ Otro:
☐ Tierra Vegetal (06), (07), (08)

Tejado

- ☐ Teja ☐ Pizarra ☐ Zinc ☐ Cobre ☐ Placa de fibrocemento ☐ Perfiles sintéticos
☐ Aleaciones ligeras ☐ Otro:

(01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".

(02)

Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE

(03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"

(04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.

(05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%

(06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.

(07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.

(08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.

Grado de impermeabilidad

UNICO

Tipo de cubierta

CUBIERTA
INCLINADA PANEL
SANDWICH OBRA
NUEVA

<input type="checkbox"/> plana	<input checked="" type="checkbox"/> inclinada
<input checked="" type="checkbox"/> convencional	<input type="checkbox"/> invertida

Uso

<input type="checkbox"/> Transitable	<input type="checkbox"/> peatones uso privado	<input type="checkbox"/> peatones uso público	<input type="checkbox"/> zona deportiva	<input type="checkbox"/> vehículos
--------------------------------------	---	---	---	------------------------------------

☒ No transitable

☐ Ajardinada

Condición higrotérmica

☐ Ventilada

☒ Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua

☒ barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01)

Sistema de formación de pendiente

☐ hormigón en masa

☐ mortero de arena y cemento

☐ hormigón ligero celular

☐ hormigón ligero de perlita (árido volcánico)

☐ hormigón ligero de arcilla expandida

☐ hormigón ligero de perlita expandida (EPS)

☐ hormigón ligero de picón

☐ arcilla expandida en seco

☒ placas aislantes

☐ elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos

☐ chapa grecada

☒ elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

Pendiente

22% (02)

Aislante térmico (03)

Material **Espuma de poliuretano + Poliestireno extruido**

espesor **3 cm
12 cm**

Capa de impermeabilización (04)

- ☐ Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
☐ Lámina de oxiasfalto
☐ Lámina de betún modificado
☐ Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)
☐ Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
☐ Impermeabilización con poliolefinas
☒ Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de impermeabilización

☐ adherido ☐ semiadherido ☐ no adherido ☒ fijación mecánica

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación: $S_s = \frac{0}{0} = 0$ $30 > \frac{S_s}{Ac} > 3$
Superficie total de la cubierta: $Ac = 0$

Capa separadora

- ☐ Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles
☐ Bajo el aislante térmico ☐ Bajo la capa de impermeabilización
☐ Para evitar la adherencia entre:
☐ La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
☐ La capa de protección y la capa de impermeabilización
☐ La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización
☐ Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Capa de protección

- ☐ Impermeabilización con lámina autoprotegida
☐ Capa de grava suelta (05), (06), (07)
☐ Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)
☐ Solado fijo (07)
☐ Baldosas recibidas con mortero ☐ Capa de mortero ☐ Piedra natural recibida con mortero
☐ Adoquín sobre lecho de arena ☐ Hormigón ☐ Aglomerado asfáltico
☐ Mortero filtrante ☐ Otro:
☐ Solado flotante (07)
☐ Piezas apoyadas sobre soportes (06) ☐ Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado
☐ Otro:
☐ Capa de rodadura (07)
☐ Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización
☐ Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)
☐ Capa de hormigón (06) ☐ Adoquinado ☐ Otro:
☐ Tierra Vegetal (06), (07), (08)

Tejado

- ☐ Teja ☐ Pizarra ☐ Zinc ☐ Cobre ☐ Placa de fibrocemento ☐ Perfiles sintéticos
☐ Aleaciones ligeras ☒ Otro: **Panel sándwich de acero**

(01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".

(02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE

(03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"

(04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.

(05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%

(06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.

(07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.

(08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.

Grado de impermeabilidad

UNICO

Tipo de cubierta

CUBIERTA
INCLINADA PANEL
SANDWICH

<input type="checkbox"/> plana	<input checked="" type="checkbox"/> inclinada
<input checked="" type="checkbox"/> convencional	<input type="checkbox"/> invertida

Uso

- ☐ Transitable ☐ peatones uso privado ☐ peatones uso público ☐ zona deportiva ☐ vehículos
- ☒ No transitable
- ☐ Ajardinada

Condición higrotérmica

- ☐ Ventilada
- ☒ Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua

- ☐ barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01)

Sistema de formación de pendiente

- ☐ hormigón en masa
- ☐ mortero de arena y cemento
- ☐ hormigón ligero celular
- ☐ hormigón ligero de perlita (árido volcánico)
- ☐ hormigón ligero de arcilla expandida
- ☐ hormigón ligero de perlita expandida (EPS)
- ☐ hormigón ligero de picón
- ☐ arcilla expandida en seco
- ☒ placas aislantes
- ☒ elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos
- ☐ chapa grecada
- ☐ elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

Pendiente

5%-22% (02)

Aislante térmico (03)

Material **Espuma de poliuretano + Poliestireno extruido**

espesor **3 cm
10cm**

Capa de impermeabilización (04)

- ☐ Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
☐ Lámina de oxiasfalto
☐ Lámina de betún modificado
☐ Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)
☐ Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
☐ Impermeabilización con poliolefinas
☒ Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de impermeabilización

☐ adherido ☐ semiadherido ☐ no adherido ☒ fijación mecánica

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación: $S_s = \frac{0}{0} = 0$ $30 > \frac{S_s}{Ac} > 3$
 Superficie total de la cubierta: $Ac = 0$

Capa separadora

- ☐ Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles
☐ Bajo el aislante térmico ☐ Bajo la capa de impermeabilización
☐ Para evitar la adherencia entre:
☐ La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
☐ La capa de protección y la capa de impermeabilización
☐ La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización
☐ Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Capa de protección

- ☐ Impermeabilización con lámina autoprotegida
☐ Capa de grava suelta (05), (06), (07)
☐ Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)
☐ Solado fijo (07)
☐ Baldosas recibidas con mortero ☐ Capa de mortero ☐ Piedra natural recibida con mortero
☐ Adoquín sobre lecho de arena ☐ Hormigón ☐ Aglomerado asfáltico
☐ Mortero filtrante ☐ Otro:
☐ Solado flotante (07)
☐ Piezas apoyadas sobre soportes (06) ☐ Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado
☐ Otro:
☐ Capa de rodadura (07)
☐ Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización
☐ Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)
☐ Capa de hormigón (06) ☐ Adoquinado ☐ Otro:
☐ Tierra Vegetal (06), (07), (08)

Tejado

- ☐ Teja ☐ Pizarra ☐ Zinc ☐ Cobre ☐ Placa de fibrocemento ☐ Perfiles sintéticos
☐ Aleaciones ligeras ☒ Otro: **Panel sandwich de acero**

(01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".

(02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE

(03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"

(04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.

(05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%

(06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.

(07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.

(08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-HS

+MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

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

Tabla código técnico

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
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

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

+3.4.2 HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

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

El edificio proyectado presenta unas necesidades diferentes a las propias establecidas en el DB-HS 2 para edificios de viviendas. Para el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado relativas al sistema de almacenamiento y traslado de residuos se ha estimado un programa de necesidades del proyecto, entendiendo realizado un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en la norma.

ALMACÉN DE CONTENEDORES

En este caso se instalará un almacén de contenedores residuos y cuarto de basuras, cuyas características son:

- Permite la ubicación del mismo que no se alcancen temperaturas interiores superiores a 30°C.
- Se revisten las paredes y el techo con material impermeable, fácil de limpiar y con encuentro redondeado entre suelo y pared.
- Dispone de una toma de agua dotada de válvula de cierre y un sumidero sifónico antimúridos en el suelo.
- Dispone de iluminación artificial que le proporciona no menos de 100 lux a una altura del suelo de 1 m, y de una base de enchufe de 16 A con tierra
- La ventilación del almacén garantiza un caudal de ventilación mínimo de 10 l/s cada metro cuadrado de superficie.

RESIDUOS GENERADOS

Los residuos generados específicos de la actividad tendrán un tratamiento específico ajeno a este proyecto.

+3.4.3 HS. 3 CALIDAD DEL AIRE

1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN:

A continuación, se indica el ámbito de aplicación del CTE-DB-HS-3:

1-Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

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

En el caso que nos ocupa se trata de un edificio de uso docente, no existiendo uso residencial ni garaje asociado a dicho uso, por lo que **NO** resulta de aplicación, debiendo la calidad del aire interior regularse, adaptarse y justificarse según las exigencias del RITE

Se justifica detenidamente el cumplimiento de la calidad del aire interior en el **CTE DB HE y en el anexo 2.7 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN**

+3.4.4 HS.4: SUMINISTRO DE AGUA

Condiciones mínimas de suministro:

- Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada 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	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros 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	-

Presión mínima.

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

100 KPa para grifos comunes.

150 KPa para fluxores y calentadores.

Presión máxima.

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

Diseño de la instalación.

Esquema general de la instalación de agua fría.

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

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio con un solo titular. (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).	<input type="checkbox"/> Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente). <input type="checkbox"/> Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente). <input type="checkbox"/> Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente. <input checked="" type="checkbox"/> Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.
<input type="checkbox"/> Edificio con múltiples titulares.	<input type="checkbox"/> Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente. <input type="checkbox"/> Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente. <input type="checkbox"/> Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.

Esquema. Instalación interior particular. Descripción.

VER MEMORIA Y PLANOS DE FONTANERÍA DEL PROYECTO.

Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados.

VER ANEXO 2.8 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

+3.4.5 HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

La justificación de sa solución adoptada, así como sus cálculos se definen en el ANEXO AN2.9 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS

+3.4.6 HS 6: PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

1. AMBITO

De acuerdo con el apartado 1 de la Sección HS-6, el establecimiento que nos ocupa se encuentra dentro del ámbito de aplicación.

Se adjunta lo indicado en el ámbito de aplicación del CTE-DB-HS-6:

1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos:
 - a) edificios de nueva construcción;
 - b) intervenciones en edificios existentes:
 - i) en ampliaciones, a la parte nueva;
 - ii) en cambio de uso, a todo el edificio si se trata de un cambio de uso característico o a la zona afectada, si se trata de un cambio de uso que afecta únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento;
 - iii) en obras de reforma, a la zona afectada, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.
- 2 Esta sección no será de aplicación en los siguientes casos:
 - a) en *locales no habitables*, por ser recintos con bajo tiempo de permanencia;
 - b) en *locales habitables* que se encuentren separados de forma efectiva del terreno a través de espacios abiertos intermedios donde el nivel de ventilación sea análogo al del ambiente exterior.

Se trata de una ampliación y reforma en parte de un edificio destinado a uso docente, ubicado en la Rúa Celso Emilio Ferreiro en Ares, A Coruña, situado según el apéndice B del CTE-DB-HS-6 en zona 2.

Nombre CCAA	Nombre PROVINCIAS	Municipios ZONA 1	Municipios ZONA 2
			Ares

En el caso que nos ocupa, existen locales habitables en contacto con el terreno o cámara sanitaria en este caso.

2. NIVEL DE REFERENCIA

Para limitar el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón procedente del terreno en el interior de los locales habitables, se establece un nivel de referencia para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los mismos de 300 Bq/m³.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO

Tal y como se indica en el apartado 3.b, en los municipios de zona II, caso que nos ocupa, se dispondrá de una barrera de protección y un sistema adicional que podrá ser un espacio de contención ventilado o un sistema de despresurización del terreno

- b) En los municipios de zona II, se dispondrá una *barrera de protección*, con las características indicadas en el apartado 3.1 junto con un sistema adicional que podrá ser:
 - i) un *espacio de contención ventilado* con las características indicadas en el apartado 3.2, situado entre el terreno y los locales a proteger, para mitigar la entrada de radón proveniente del terreno a los *locales habitables* mediante *ventilación natural* o mecánica;
 - ii) o bien, un sistema de *despresurización del terreno* con las características indicadas en el apartado 3.3, que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.

CARACTERÍSTICAS DE LA BARRERA DE PROTECCIÓN

En este caso se ha optado por una barrera de protección de tipo lámina con un coeficiente de difusión frente al radón menor que 10^{-11} m²/s y un espesor mínimo de 2 mm, no siendo necesario proceder a su cálculo. Esta lámina se encontrará con todas las juntas y encuentros sellados, sin fisuras y con durabilidad adecuada a la vida útil del edificio.

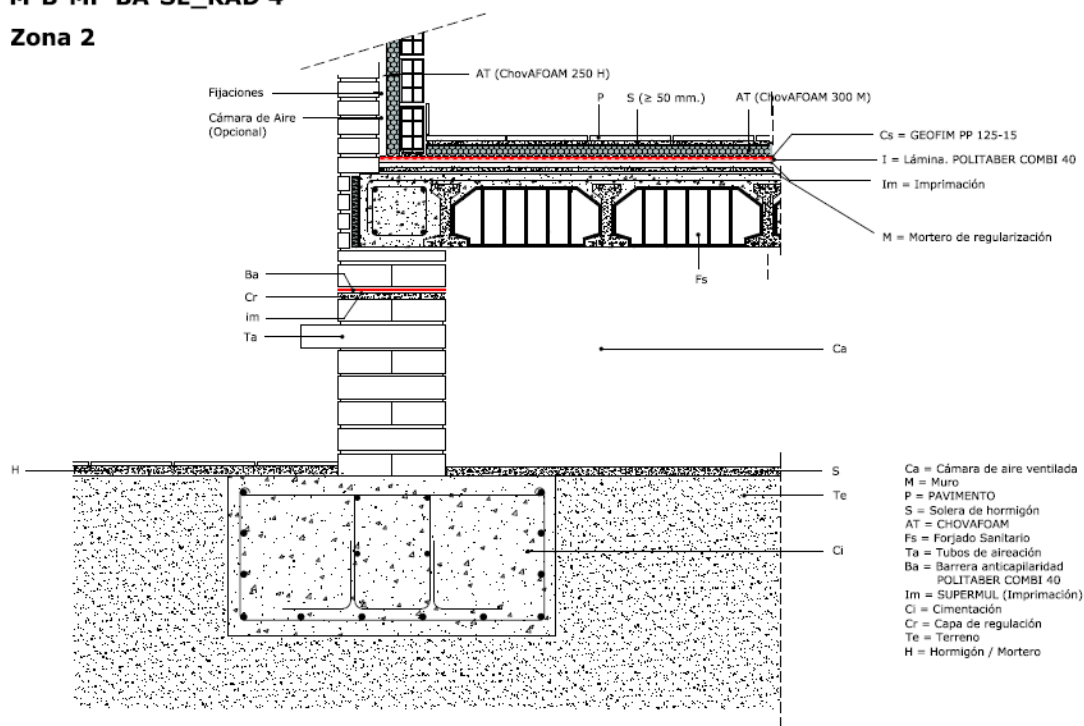
Para ello se ha propuesto, en la zona ampliada, y en la zona reformada que permitirá la instalación de una cámara sanitaria, una barrera de protección que debe realizarse mediante la colocación de una lámina impermeabilizante del tipo POLITABER COMBI 40, LBM-40-FP reforzado, con coeficiente de difusión frente al radón de $0,7 \times 10^{-11}$ y espesor ≥ 2 mm; previa imprimación de la cara superior de forjado con SUPERMUL. A continuación, se recomienda disponer una capa de protección y separadora (Cs) mediante un geotextil de polipropileno del tipo GEOFIM PP 125-15, de 125 g/m². Se adjunta informe de ensayo de coeficiente al radón con un coeficiente de difusión D (m²s⁻¹) que se indica.

MATERIAL TESTEADO	COEFICIENTE DE DIFUSIÓN D (m ² s ⁻¹)	
	valor medio	incertidumbre
Chova Politaber Combi 40	$7.0 \cdot 10^{-12}$	$2.0 \cdot 10^{-12}$

La incertidumbre de la medida es el error multiplicado por el coeficiente $k = 2$, lo cual para la distribución normal corresponde a una cobertura con probabilidad aproximada del 95 %

M-B-MF-BA-SE_RAD 4

Zona 2



Esta lamina como barrera de protección se instalará en el forjado de la planta baja de la zona ampliada, así como en la losa formada mediante caviti formada en las zonas a reformar que lo permiten.

SISTEMA ADICIONAL PROPUESTO

La protección contra el radón contará con tres zonas diferenciadas:

- Una de ellas será en la zona a ampliar, que contará con una cámara sanitaria de 1,50 m de alto aproximadamente, con una superficie de 808,80 m².
- En la zona a reformar destinada a aula de psicomotricidad, contará con una cámara sanitaria de 80 cm de alto aproximadamente, con una superficie de 89,60 m².
- En la zona de sala de profesores, circulación, aseos, cuidados y parte de biblioteca, contará con una cámara sanitaria de 20 cm de altura aproximadamente y una superficie de 137,70 m².

En todos ellos, se ha propuesto un espacio de contención ventilado. Estos espacios de contención o cámaras de aire se conectarán con el exterior por medio de conductos de PVC de 90x180mm con salida directa al exterior con rejilla o salida al exterior con arqueta con ventilación, así como conectadas por los conductos de ventilación mecánicos de extracción propuestos.

Se propone una ventilación de extracción forzada, con introducción de aire de manera natural, por depresión, ya que la cota de los forjados inferiores, en la mayoría de los casos, se encuentran a una cota similar a la de las soleras exteriores, impidiendo una comunicación directa.

- En la zona de sala de profesores, circulación, aseos, cuidados y parte de biblioteca contará con seis conductos de ventilación directos en la fachada sur, con rejilla, entre cámara sanitaria y exterior, con una superficie de paso total de 567 cm², superior a los 10 cm² por cada metro lineal de perímetro indicados en el CTE-DB-HS6.

- En la zona de aula de psicomotricidad contará con cinco conductos de ventilación directos en la fachada norte, con rejilla, entre cámara sanitaria y exterior, con una superficie de paso total de 453,6 cm², superior a los 10 cm² por cada metro lineal de perímetro indicados en el CTE-DB-HS6

- En la zona a ampliar contará con cuatro conductos de ventilación directos en la fachada norte, con rejilla, entre cámara sanitaria y exterior, y seis conductos en la fachada este y sur, entre cámara sanitaria y exterior mediante arqueta con rejilla para ventilación con una superficie de paso total de 1474 cm². En la zona oeste, alejada y opuesta a donde se encuentran estos huecos de ventilación natural, se dispondrá de un conducto circular metálico con cuatro rejillas, conectados a un ventilador de extracción situado en la zona de aljibe de incendios en planta baja con salida al exterior mediante rejilla TAE en fachada a altura de techo de planta baja. Todo ello para una extracción de 2660 m³/h, que proporcionará mas de dos renovaciones/hora del conjunto de cámaras sanitarias. Entre estas cámaras sanitarias, se abrirán huecos con una superficie superior a los de entrada indicados, para que el barrido de aire sea el mayor posible.

El Código Técnico de la Edificación no indica el número huecos o superficie para ventilar a realizar en función de la superficie construida del edificio que se pretende proteger si se opta por un sistema de ventilación mecánico. El citado documento tampoco establece un caudal de ventilación mínimo si bien se prescribe el incremento de éste cuando se considere necesario aumentar la eficacia de la instalación.

Debido a la imposibilidad de ventilación en todas sus fachadas de manera natural, se propone la ventilación de extracción mecánica, con una caudal de extracción que proporcionará más de dos renovaciones/hora de su volumen, tratándose de un gran volumen en la zona a ampliar.

Se adjuntan planos para mejor comprensión

Se propone un ventilador en línea de la marca Sodeca, modelo SV-350/H, capaz de dotar de un caudal de 2660 m³/h con una pérdida de 70 Pa..

4. CONSTRUCCIÓN

Barrera tipo lamina

1.-La barrera se colocará sobre una superficie limpia y uniforme, de tal forma que no se produzcan fisuras que permitan la entrada del gas radón.

2.- Cuando la lámina se vaya a colocar sobre el terreno o sobre una capa de material granular, será necesario garantizar la uniformidad y limpieza de la superficie de asiento, asegurando la ausencia de elementos que puedan dañar la barrera. Para ello se deberá disponer una capa de hormigón de limpieza o mortero de cal hidráulico.

3.- Si la barrera no tiene características de antipunzonamiento se colocarán capas de protección antipunzonamiento.

4.- La barrera se reforzará en las esquinas, los rincones, los puntos en los que atraviesa los muros, en el paso de conducciones y en otros puntos débiles en los que se pueda prever una reducción de sus propiedades, salvo que en las especificaciones de la barrera se establezcan condiciones particulares.

5.- Los encuentros con otros elementos, los puntos de paso de conducciones, los solapes y las uniones entre distintas partes de la barrera se sellarán convenientemente según las especificaciones de la barrera para evitar las discontinuidades entre los diferentes tramos. El sellado debe realizarse con productos que garanticen la estanquidad al gas radón, como pinturas aislantes, recubrimientos de capas plásticas, masillas flexibles, perfiles de goma u otra solución que produzca el mismo efecto.

6.- La barrera horizontal deberá prolongarse por los paramentos verticales (muros, fachadas) hasta 20 cm por encima de la cota exterior del terreno.

7.- Los pozos de registro, arquetas de acometida, huecos o patinillos en contacto con el terreno y todos aquellos elementos que supongan una discontinuidad de la barrera, serán en la medida de lo posible estancos a los gases y se realizarán:

- a) con hormigón armado impermeable al agua;
- b) con una capa de material impermeable al agua; o
- c) disponiendo de una barrera frente al radón.

Cámara de aire horizontal ventilada

En el caso de cámara de aire horizontal la superficie del terreno bajo la cámara es conveniente que disponga de una capa de hormigón de limpieza.

Cámara de aire vertical ventilada

Como cámara de aire vertical ventilada podría considerarse una cámara bufa exterior o un patio inglés continuos, aunque no estén totalmente abiertos por la parte superior.

Sistemas de despresurización

1 Los elementos de captación, tanto arquetas como tubos perforados, deben situarse centrados en el espesor de la capa de relleno especificada en el apartado 3.3, para que se utilice toda su superficie en la extracción del aire.

2 Cuando se vierta directamente el hormigón de la solera sobre la capa de relleno, ésta se protegerá, por ejemplo, mediante una capa de geotextil, para evitar que sus huecos se saturen, así como que se inutilicen las arquetas o los tubos perforados.

Control de la ejecución

- 1.- El control de la ejecución de las obras debe realizarse 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.
- 2.- Debe comprobarse 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.
- 3.- Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en esta sección.

Control de la obra terminada

- 1.- En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

Mantenimiento y conservación

- 1.- Las operaciones necesarias durante la vida de los sistemas de protección frente al radón para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se englobarán en un plan de mantenimiento.
 - 2.- Deben realizarse al menos 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.
- Deben además seguirse las especificaciones concretas de los materiales y sistemas empleados para garantizar la durabilidad de los sistemas de protección:

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

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

+3.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (CTE DB-HR)

+3.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (CTE DB-HR)

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

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

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base T3	m (kg/m²)= 205.8 R _A (dBA)= 60.9	D_{nT,A} = 66 dBA ≥ 50 dBA
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= 0	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana Ventana de 55.2 silence		R_A = 35 dBA ≥ 30 dBA
		Cerramiento T1		R_A = 58 dBA ≥ 50 dBA
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base T4	m (kg/m²)= 205.8 R _A (dBA)= 60.9	D_{nT,A} = 77 dBA ≥ 45 dBA
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= 0	
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede

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

⁽²⁾ Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado Forjado sanitario	m (kg/m²)= 202.2 L _{n,w} (dB)= 77.3	L' nT,w = 56 dB ≤ 65 dB
		Suelo flotante Pavimento de linóleo en rollo	ΔL _w (dB)= 0	
		Techo suspendido	ΔL _w (dB)= 0	
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

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

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:			
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
L _d = 60 dBA	Protegido (Aula)	Parte ciega: Fachada a ejecutar Cubierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm)) - Falso techo registrable de placas de yeso laminado, con perfilería vista Huecos: Ventana de 6+6/12/4+4 solar	D_{2m,nT,Atr} = 39 dBA ≥ 30 dBA

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

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	Aula 2 (Aula)
	De instalaciones	Habitable	Planta baja	Patio interior y rampas (Zona de circulación)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	Aula 2 (Aula)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	Aula 1 (Aula)

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

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

Tipo de recinto:		Patio interior y rampas (Zona de circulación), Planta baja		Volumen, V (m³):		838.17	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000	α _m	α _m · S
Forjado sanitario	Pavimento de linóleo	292.74	0.03	0.03	0.04	0.03	8.78
Cubierta plana (Losa maciza (25cm))	Falso techo registrable de placas de yeso laminado	275.02	0.89	0.61	0.51	0.67	184.26
Cuabierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm))	Falso techo registrable de placas de yeso laminado	11.83	0.89	0.61	0.51	0.67	7.93
Fachada ventilada con paneles composite	Enfoscado de cemento	1.24	0.06	0.08	0.04	0.06	0.07
Fachada a ejecutar	Enfoscado de cemento	0.11	0.06	0.08	0.04	0.06	0.01
Fachada +2,70	Enfoscado de cemento	19.60	0.06	0.08	0.04	0.06	1.18
Fachada a ejecutar sobre visera	Enfoscado de cemento	0.46	0.06	0.08	0.04	0.06	0.03
T3	Enfoscado de cemento	86.00	0.06	0.08	0.04	0.06	5.16
T4	Enfoscado de cemento	30.99	0.06	0.08	0.04	0.06	1.86
Tabique PYL 78/600(48) LM	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	18.83	0.05	0.09	0.07	0.07	1.32
Tabique de dos hojas, con revestimiento	Enfoscado de cemento	35.86	0.06	0.08	0.04	0.06	2.15
T1	Enfoscado de cemento	92.35	0.06	0.08	0.04	0.06	5.54
Ventana	Ventana de 6+6/12/4+4 solar	13.75	0.18	0.12	0.05	0.12	1.65
Ventana	Ventana de 6+6/12/4+4	43.56	0.18	0.12	0.05	0.12	5.23
Ventana	Ventana de 55.2 silence	66.42	0.18	0.12	0.05	0.12	7.97
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N	
		500	1000	2000	A _{o,m}		
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire					
		500	1000	2000			
Sí, V > 250 m³		0.003	0.005	0.01	0.006	20.12	
A, (m²)							253.25
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)							0.53
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común					Absorción acústica exigida		
A (m²)= 253.25 ≥					167.63 = 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante					Tiempo de reverberación exigido		
T (s)=					≤		

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

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

3.- ESTUDIO ACÚSTICO DEL EDIFICIO

1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

1.1.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

1.2.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

- 1.2.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos
- 1.2.2.- Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos
- 1.2.3.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

1.1.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m ²)	V (m ³)	$D_{nT,A}$ (dBA) exigido	$D_{nT,A}$ (dBA) proyecto
Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)								
1	Aula 2 (Planta baja)	Cortavientos	60.9	55.5	12.54	450.0	50	66
Habitable (Zona común) - De instalaciones								
2	Patio interior y rampas (Planta baja)	Telecomunicaciones	60.9	45.7	0.21	838.2	45	77

Notas:

Id : Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

$R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_A : Índice de reducción acústica aparente

S_S : Área compartida del elemento de separación

V : Volumen del recinto receptor

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Nivel de ruido de impactos

Id Recinto receptor	Recinto emisor	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$L'_{n,w}$ (dB)	V (m ³)	$L'_{nT,w}$ (dB) exigido	$L'_{nT,w}$ (dB) proyecto
Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)							
1	Aula 2 (Planta baja)	Cortavientos	---	67.2	450.0	65	56

Notas:

Id : Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

$L_{n,w,Dd}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa

$L_{n,w,Df}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta

$L'_{n,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado

V : Volumen del recinto receptor

$L'_{nT,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id Recinto receptor	% huecos (dBA)	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	R'_{Atr} (dBA)	S_S (m ²)	V (m ³)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) exigido	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) proyecto
---------------------	-------------------	-----------------------	---------------------	----------------------------	--------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

1	Aula 1 (Aula), Planta baja	15.0	37.7	37.5	108.97	450.0	30	39
---	----------------------------	------	------	------	--------	-------	----	----

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total

$R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_{Atr} : Índice de reducción acústica aparente

S_S : Área total en contacto con el exterior

V: Volumen del recinto receptor

$D_{2m,nT,Atr}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

1.2.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

1.2.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Aula 2 (Aula)	Protegido
Situación del recinto receptor:	Planta baja, unidad de uso Aulas infantiles 1 y 2	
Recinto emisor:	Cortavientos (Zona de circulación)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área compartida del elemento de separación, S_s:		12.5 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		450.0 m ³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 66 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$$



= 55.5
dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m ²)
T3	206	60.9		0		0	12.54

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
F1	Tabique PYL 78/600(48) LM	27	43.0		0	3.1	12.5	
f1	T3	206	60.9		0			
F2	Fachada a ejecutar	389	58.9		0	2.7	12.5	
f2	Fachada a ejecutar	389	58.9		0			
F3	Forjado sanitario	202	47.7	Pavimento de linóleo en rollo	0	2.9	12.5	
f3	Forjado sanitario	202	47.7	Pavimento de linóleo en rollo	0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m ²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
T3	60.9	0	0	12.5	60.9	8.12831e-007
					60.9	8.12831e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	43.0	60.9	0	18.9	3.1	12.5	77.0	1.99526e-008
2	58.9	58.9	0	30.0	2.7	12.5	95.6	2.75423e-010
3	47.7	47.7	0	4.8	2.9	12.5	58.8	1.31826e-006
							58.7	1.33848e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	43.0	60.9	0	18.9	3.1	12.5	77.0	1.99526e-008
2	58.9	60.9	0	32.8	2.7	12.5	99.4	1.14815e-010
3	47.7	60.9	0	7.5	2.9	12.5	68.1	1.54882e-007
							67.6	1.74949e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	60.9	60.9	0	-2.5*	3.1	12.5	64.5	3.54813e-007
2	60.9	58.9	0	32.8	2.7	12.5	99.4	1.14815e-010
3	60.9	47.7	0	7.5	2.9	12.5	68.1	1.54882e-007
							62.9	5.0981e-007

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	60.9	8.12831e-007
$R_{Ff,A}$	58.7	1.33848e-006
$R_{Fd,A}$	67.6	1.74949e-007
$R_{Df,A}$	62.9	5.0981e-007
	55.5	2.83607e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m ³)	T_0 (s)	S_S (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
55.5	450.0	0.5	12.5	66

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Patio interior y rampas (Zona de circulación)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Recinto emisor:	Telecomunicaciones (Cuarto de contadores eléctricos o de instalación de telecomunicaciones)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S_s :		0.2 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		838.2 m ³

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 77 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$



= 45.7
dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m ²)
T4	206	60.9		0		0	0.21

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
F1	T2	165	47.0		0			
f1	T4	206	60.9		0	3.1	0.2	
F2	Fachada a ejecutar	389	58.9		0			
f2	Fachada ventilada con paneles composite	137	39.7		0	3.1	0.2	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_s (m ²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
T4	60.9	0	0	0.2	60.9	8.12831e-007
					60.9	8.12831e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{FF} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{FF}$
1	47.0	60.9	0	11.8	3.1	0.2	54.2	3.80189e-006
2	58.9	39.7	0	12.9	3.1	0.2	50.6	8.70964e-006

49.0 1.25115e-005

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	47.0	60.9	0	11.8	3.1	0.2	54.2	3.80189e-006
2	58.9	60.9	0	11.7*	3.1	0.2	60.0	1e-006
							53.2	4.80189e-006

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	60.9	60.9	0	16.4	3.1	0.2	65.7	2.69153e-007
2	60.9	39.7	0	11.9	3.1	0.2	50.6	8.70964e-006
							50.5	8.97879e-006

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	60.9	8.12831e-007
$R_{Ff,A}$	49.0	1.25115e-005
$R_{Fd,A}$	53.2	4.80189e-006
$R_{Df,A}$	50.5	8.97879e-006
	45.7	2.7105e-005

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m ³)	T_0 (s)	S_S (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
45.7	838.2	0.5	0.2	77

1.2.2.- Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Recinto receptor:	Aula 2 (Aula)	Protegido
Situación del recinto receptor:	Planta baja, unidad de uso Aulas infantiles 1 y 2	
Recinto emisor:	Cortavientos (Zona de circulación)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área total del elemento excitado, S_s:		11.0 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		450.0 m ³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 56 \text{ dB} \leq 65 \text{ dB}$$





= 67.2 dB

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_i (m ²)
Forjado sanitario	202	77.3	48.7	Pavimento de linóleo en rollo	0		0	11.03

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_w (dB)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
D1	Forjado sanitario	202	48.7	Pavimento de linóleo en rollo	0	---	2.9	11.0	
f1	Forjado sanitario	202	48.7	Pavimento de linóleo en rollo	---	0			
D2	Forjado sanitario	202	48.7	Pavimento de linóleo en rollo	0	---	2.9	11.0	
f2	T3	206	61.9		---	0			

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_{S^*T_{Df}}$
1	77.3	0	48.7	48.7	0	4.8	2.9	11.0	66.7	4.67735e+006
2	77.3	0	48.7	61.9	0	7.5	2.9	11.0	57.4	549541
									67.2	5.22689e+006

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	τ
$L_{n,w,Df}$	67.2 5.22689e+006
	67.2 5.22689e+006

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m ³)	A_0 (m ²)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
67.2	450.0	10	0.5	56

1.2.3.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipo de recinto receptor:	Aula 1 (Aula)	Protegido (Aula)
Situación del recinto receptor:	Planta baja, unidad de uso Aulas infantiles 1 y 2	
Índice de ruido día considerado, L_d :		60 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, S_s :		109.0 m ²
Volumen del recinto receptor, V :		450.0 m ³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 39 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA}$$



= 37.5
dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m ²)
Fachada a ejecutar	389	52.9		0	2.75
Fachada a ejecutar	389	52.9		0	10.48
Fachada +2,70	220	39.0		0	9.09
Fachada +2,70	220	39.0		0	7.28
Fachada a ejecutar sobre visera	558	47.0		0	3.11



















Huecos en fachada







Huecos en fachada	R_w (dB)	C_{tr} (dB)	R_{Atr} (dBA)	S_i (m ²)
Ventana de 6+6/12/4+4 solar	34.0	-4	30.0	16.33

Cubierta

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m ²)
Cubierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm))	750	61.4	Falso techo registrable de placas de yeso laminado, con perfilera vista	0	59.92

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _{Atr} (dBA)	Revestimiento	ΔR _{Atr} (dBA)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
F1	Sin flanco emisor							
f1	Fachada a ejecutar	389	52.9		0	2.7	19.1	
F2	Sin flanco emisor							
f2	Forjado sanitario	202	45.7	Pavimento de linóleo en rollo	0	7.1	19.1	
F3	Sin flanco emisor							
f3	Fachada a ejecutar sobre visera	558	47.0		0	7.1	19.1	
F4	Sin flanco emisor							
f4	Fachada a ejecutar	389	52.9		0	2.7	10.5	
F5	Fachada ventilada con paneles composite	137	33.7		0	3.1	10.5	
f5	T3	206	57.9		0			
F6	Sin flanco emisor							
f6	Fachada a ejecutar sobre visera	558	47.0		0	0.4	10.5	
F7	Sin flanco emisor							
f7	Forjado sanitario	202	45.7	Pavimento de linóleo en rollo	0	2.7	10.5	
F8	Sin flanco emisor							
f8	Forjado sanitario	202	45.7	Pavimento de linóleo en rollo	0	0.3	10.5	
F9	Sin flanco emisor							
f9	Cuabierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm))	750	61.4	Falso techo registrable de placas de yeso laminado, con perfilera vista	0	2.8	10.5	
F10	Sin flanco emisor							
f10	Fachada +2,70	220	39.0		0	1.7	9.1	
F11	Cubierta plana (Losa maciza (25cm))	777	62.0	Falso techo registrable de placas de yeso laminado, con perfilera vista	0	5.2	9.1	
f11	T3	206	57.9		0			
F12	Sin flanco emisor							
f12	Cuabierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm))	750	61.4	Falso techo registrable de placas de yeso laminado, con perfilera vista	0	5.2	9.1	
F13	Sin flanco emisor							
f13	Fachada +2,70	220	39.0		0	1.7	7.3	
F14	Sin flanco emisor							
f14	Cuabierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm))	750	61.4	Falso techo registrable de placas de yeso laminado, con perfilera vista	0	6.3	7.3	
F15	Sin flanco emisor							
f15	Fachada a ejecutar	389	52.9		0	0.4	3.1	
F16	Sin flanco emisor							
f16	Fachada a ejecutar	389	52.9		0	7.1	3.1	
F17	Sin flanco emisor							
f17	Cuabierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm))	750	61.4	Falso techo registrable de placas de yeso laminado, con perfilera vista	0	7.1	3.1	
F18	Sin flanco emisor							
						5.2	59.9	

f18	Fachada +2,70	220	39.0	0			
F19	Sin flanco emisor						
f19	Fachada a ejecutar sobre visera	558	47.0	0	7.1	59.9	
F20	Cuabierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm))	750	61.4	0	1.7	59.9	
f20	T2	177	44.0	0			
F21	Sin flanco emisor						
f21	Fachada +2,70	220	39.0	0	6.3	59.9	
F22	Cuabierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm))	750	61.4	0	1.2	59.9	
f22	T1	206	55.2	0			
F23	Sin flanco emisor						
f23	Fachada a ejecutar	389	52.9	0	2.8	59.9	
F24	Cuabierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm))	750	61.4	0	1.9	59.9	
f24	T2	177	44.0	0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$:

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	S_S (m ²)	S_i (m ²)	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	τ_{Dd}
Fachada a ejecutar	52.9	0	52.9	109.0	2.7	68.9	1.29421e-007
Fachada a ejecutar	52.9	0	52.9	109.0	10.5	63.1	4.93361e-007
Fachada +2,70	39.0	0	39.0	109.0	9.1	49.8	1.04998e-005
Fachada +2,70	39.0	0	39.0	109.0	7.3	50.8	8.41103e-006
Fachada a ejecutar sobre visera	47.0	0	47.0	109.0	3.1	62.4	5.69003e-007
Ventana de 6+6/12/4+4 solar	30.0		30.0	109.0	16.3	38.2	0.000149907
Cuabierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm))	61.4	0	61.4	109.0	59.9	64.0	3.98388e-007
						37.7	0.000170408

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
5	33.7	57.9	0	11.9	3.1	10.5	63.0	4.82131e-008
11	62.0	57.9	0	13.6	5.2	9.1	76.0	2.09498e-009
20	61.4	44.0	0	14.0	1.7	59.9	82.1	3.39083e-009
22	61.4	55.2	0	10.7	1.2	59.9	86.0	1.38136e-009
24	61.4	44.0	0	14.0	1.9	59.9	81.6	3.80458e-009
							72.3	5.88848e-008

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$	$R_{d,Atr}$	$\Delta R_{Fd,Atr}$	K_{Fd}	L_f	S_i	$R_{Fd,Atr}$	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
--------	-------------	-------------	---------------------	----------	-------	-------	--------------	---------------------------

	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(m)	(m²)	(dBA)	
5	33.7	52.9	0	12.9	3.1	10.5	61.5	6.81028e-008
11	62.0	39.0	0	5.2	5.2	9.1	58.1	1.29175e-007
20	61.4	61.4	0	-2.9	1.7	59.9	73.9	2.2403e-008
22	61.4	61.4	0	-0.7*	1.2	59.9	77.7	9.33913e-009
24	61.4	61.4	0	-2.9*	1.9	59.9	73.4	2.51366e-008
							65.9	2.54157e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,Atr}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$
1	52.9	52.9	0	-2.0	2.7	19.1	59.4	2.0109e-007
2	52.9	45.7	0	1.3	7.1	19.1	54.9	5.66748e-007
3	52.9	47.0	0	4.2*	7.1	19.1	58.4	2.53157e-007
4	52.9	52.9	0	-2.0	2.7	10.5	56.8	2.00986e-007
5	52.9	57.9	0	6.5	3.1	10.5	67.2	1.83301e-008
6	52.9	47.0	0	1.2*	0.4	10.5	65.2	2.90513e-008
7	52.9	45.7	0	1.3	2.7	10.5	56.5	2.1536e-007
8	52.9	45.7	0	1.3	0.3	10.5	66.4	2.20376e-008
9	52.9	61.4	0	1.3	2.8	10.5	64.3	3.57409e-008
10	39.0	39.0	0	-2.0	1.7	9.1	44.3	3.0987e-006
11	39.0	57.9	0	27.2	5.2	9.1	78.1	1.29175e-009
12	39.0	61.4	0	5.0	5.2	9.1	57.6	1.44937e-007
13	39.0	39.0	0	-2.0	1.7	7.3	43.3	3.12499e-006
14	39.0	61.4	0	5.0	6.3	7.3	55.8	1.75731e-007
15	47.0	52.9	0	-0.7	0.4	3.1	58.0	4.51975e-008
16	47.0	52.9	0	4.2*	7.1	3.1	50.6	2.48379e-007
17	47.0	61.4	0	3.8*	7.1	3.1	54.4	1.03542e-007
18	61.4	39.0	0	5.0	5.2	59.9	65.8	1.44646e-007
19	61.4	47.0	0	3.8*	7.1	59.9	67.3	1.02402e-007
20	61.4	44.0	0	14.0	1.7	59.9	82.1	3.39083e-009
21	61.4	39.0	0	5.0	6.3	59.9	64.9	1.77953e-007
22	61.4	55.2	0	10.7	1.2	59.9	86.0	1.38136e-009
23	61.4	52.9	0	1.3	2.8	59.9	71.8	3.63334e-008
24	61.4	44.0	0	14.0	1.9	59.9	81.6	3.80458e-009
							50.5	8.95519e-006

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

	R'_{Atr} (dBA)	τ
$R_{Dd,Atr}$	37.7	0.000170408
$R_{Ff,Atr}$	72.3	5.88848e-008
$R_{Fd,Atr}$	65.9	2.54157e-007
$R_{Df,Atr}$	50.5	8.95519e-006
	37.5	0.000179676

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

R'_{Atr} (dBA)	ΔL_{fs} (dBA)	V (m ³)	T_0 (s)	S_S (m ²)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
37.5	0	450.0	0.5	109.0	39

+CN.3.6 AHORRO DE ENERGÍA (CTE DB-HE)

+CN.3.6 AHORRO DE ENERGÍA (CTE DB-HE)

+3.6.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

ÍNDICE

+1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

- 1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.**
- 1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.**
- 1.3. Horas fuera de consigna**

+2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

- 2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.**
- 2.2. Resultados mensuales.**
 - 2.2.1. Consumo de energía final del edificio.
 - 2.2.2. Horas fuera de consigna

+3. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

- 3.1. Energía eléctrica producida in situ.**
- 3.2. Energía térmica producida in situ.**
- 3.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.**

+4. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

- 4.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.**
- 4.2. Demanda energética de ACS.**

+5. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

- 5.1. Zonificación climática**
- 5.2. Definición de los espacios del edificio.**
 - 5.2.1. Agrupaciones de recintos.
 - 5.2.2. Condiciones operacionales
 - 5.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación
 - 5.2.4. Carga interna media
- 5.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.**
- 5.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.**

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,nren} = 19.18 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 35 + 8 \cdot C_{FI} = 78.86 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,nren}$: Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m²·año.

$C_{ep,nren,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 5.48 W/m².

1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 37.56 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 140 + 9 \cdot C_{FI} = 189.34 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,tot}$: Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m²·año.

$C_{ep,tot,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 5.48 W/m².

1.3. Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 88.25 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 117.44 \text{ h/año}$$



donde:

h_{fc} : Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.

t_{ocu} : Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.

El valor calculado del consumo de energía primaria no renovable de este edificio es de 19,18kWh/m²año por lo que el edificio alcanza la mejora de un 75,68% del valor límite del consumo de energía primaria no renovable

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.

Se muestra el consumo anual de energía final, energía primaria y energía primaria no renovable correspondiente a los distintos servicios técnicos del edificio. Los consumos de los servicios de calefacción y refrigeración incluyen el consumo eléctrico de los equipos auxiliares de los sistemas de climatización.

EDIFICIO ($S_u = 2218.64 \text{ m}^2$)

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Calefacción	12247.83	5.52	13902.03	6.27	1462.09	0.66
Ventilación	4637.96	2.09	7918.34	3.57	4685.78	2.11
Iluminación	36034.93	16.24	61518.57	27.73	36401.30	16.41
	52920.72	23.85	83341.16	37.56	42549.16	19.18

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.

EP_{tot}: Consumo de energía primaria total.

EP_{nren}: Consumo de energía primaria de origen no renovable.

2.2. Resultados mensuales.

2.2.1. Consumo de energía final del edificio.

Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic Año

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-HE

		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m²·año)
EDIFICIO ($S_u = 2218.64 \text{ m}^2$)															
Demanda energética	Calefacción	3367.4	2607.7	1284.5	177.6	78.0	2.1	--	--	--	7.8	490.6	3202.3	11217.9	5.1
	Refrigeración	--	--	--	0.4	699.6	1158.1	--	--	817.0	536.3	--	--	3211.4	1.4
	TOTAL	3367.4	2607.7	1284.5	178.0	777.5	1160.2	--	--	817.0	544.2	490.6	3202.3	14429.3	6.5
Biomasa densificada (pellets)	Calefacción	3614.9	2779.6	1317.3	150.8	61.8	--	--	--	--	6.1	432.0	3429.0	11791.6	5.3
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad	Calefacción	105.0	89.2	67.9	24.6	9.6	1.3	--	--	--	2.1	56.1	100.5	456.2	0.2
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Ventilación	491.3	427.4	470.4	448.7	491.3	449.1	10.4	10.8	427.8	491.3	470.0	449.1	4638.0	2.1
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Iluminación	3619.2	3170.0	3500.9	3332.2	3619.2	3351.1	878.6	897.5	3213.9	3619.2	3469.5	3363.6	36034.8	16.2
C_{ef,total}		7830.4	6466.3	5356.5	3956.3	4182.0	3801.5	889.0	908.3	3641.7	4118.7	4427.6	7342.3	52920.6	23.9

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m^2 .

$C_{ef,total}$: Consumo de energía en punto de consumo (energía final), $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{año}$.

2.2.2. Horas fuera de consigna

Se indica el número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios habitables acondicionados del edificio se sitúa, durante los periodos de ocupación, fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1°C para calefacción y 1°C para refrigeración. Se considera que el edificio se encuentra fuera de consigna cuando cualquiera de dichos espacios lo está.

Zonas acondicionadas		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
		(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
ZONA EXISTENTE	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	16.00	36.00	--	--	20.00	14.50	--	--	86.50
ZONA AMPLIADA	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	5.50	15.00	--	--	8.75	1.75	--	--	31.00
Edificio	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	16.75	36.50	--	--	20.50	14.50	--	--	88.25
	TOTAL	--	--	--	--	16.75	36.50	--	--	20.50	14.50	--	--	88.25

3. RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

Se indica a continuación el consumo de energía final (EF) y el rendimiento estacional de los generadores que atienden los servicios de calefacción, refrigeración y producción de ACS, obtenidos de la simulación del edificio.

El rendimiento estacional expresa la relación entre la producción de energía térmica del generador y su consumo total de energía.

Descripción		Vector energético	EF ($\text{kWh}/\text{año}$)	Rendimiento estacional
Generadores de calefacción				
CALDERA PELLET	Caldera	Biomasa densificada (pellets)	11791.58	0.87

donde:

EF : Consumo de energía final, $\text{kWh}/\text{año}$.

4. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

4.1. Energía eléctrica producida in situ.

Sistema de producción	Origen	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)
FOTOVOLATICA	Renovable	808.8	1202.6	1939.7	2505.9	2992.0	3017.2	3288.3	2940.5	2366.9	1563.6	913.3	759.1	24297.8
TOTAL		808.8	1202.6	1939.7	2505.9	2992.0	3017.2	3288.3	2940.5	2366.9	1563.6	913.3	759.1	24297.8

4.2. Energía térmica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía térmica a partir de fuentes totalmente renovables.

4.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.

Se indica la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio que procede de fuentes renovables no fósiles, como son la biomasa, la electricidad consumida que se produce en el edificio a partir de fuentes renovables y la energía térmica captada del medioambiente.

EDIFICIO ($S_u = 2218.64 \text{ m}^2$)

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m ² ·año)	
Electricidad autoconsumida de origen renovable	808.8	1202.6	1939.7	2505.9	2992.0	3017.2	889.0	908.3	2366.9	1563.6	913.3	759.1	19866.3	9.0
Medioambiente	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa densificada (pellets)	3614.9	2779.7	1317.3	150.8	61.8	--	--	--	--	6.1	432.0	3429.0	11791.6	5.3

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m^2 .

5. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación del consumo energético HE 0, corresponde a la suma de la energía demandada de calefacción, refrigeración y ACS del edificio según las condiciones operacionales definidas.

5.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio se obtiene mediante el procedimiento de cálculo descrito en el apartado 6.3, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m^2)	D_{cal} (kWh/año) (kWh/m ² ·año)	D_{ref} (kWh/año) (kWh/m ² ·año)
ZONA EXISTENTE	1534.00	6713.67 4.38	2507.82 1.63
ZONA AMPLIADA	684.65	4504.23 6.58	703.61 1.03
	2218.64	11217.90 5.06	3211.43 1.45

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m^2 .

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

5.2. Demanda energética de ACS.

El edificio proyectado no tiene demanda de agua caliente sanitaria.

6. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

6.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Ares (provincia de A Coruña)**, con una altura sobre el nivel del mar de **9.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **C1**.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el procedimiento de cálculo, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

6.2. Definición de los espacios del edificio.

6.2.1. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
ZONA EXISTENTE (Zona habitable acondicionada)										
Distribuidor instalaciones	10.82	45.94	0.63	54.14	34.18	40.64	--	270.90	Baja, Otros usos 8h	
Sala profesores	22.62	60.30	0.31	162.52	108.35	--	--	217.34	Personalizado	
Aula Psicomotricidad	92.73	247.22	1.12	2577.77	1718.51	--	--	981.92	Personalizado	
ANPA	21.18	56.47	1.12	588.79	392.53	--	--	224.28	Personalizado	
Rampa comunicación	8.15	21.72	1.12	40.78	25.74	30.61	--	84.27	Baja, Otros usos 8h	
Circulación	9.37	24.98	1.12	46.89	29.60	35.20	--	96.91	Baja, Otros usos 8h	
Aseo1 (reform.)	4.95	13.19	1.12	24.76	15.63	18.58	--	84.37	Baja, Otros usos 8h	
Aseo 2 (reform.)	5.03	13.41	1.12	25.16	15.89	18.89	--	85.75	Baja, Otros usos 8h	
Cuidados+aseo	10.19	27.16	1.12	50.98	32.18	38.27	--	173.73	Baja, Otros usos 8h	
Circulación aseos (reform.)	5.69	15.17	1.12	28.48	17.98	21.37	--	58.85	Baja, Otros usos 8h	
Biblioteca	94.18	251.12	1.12	2802.16	1868.11	--	--	961.31	Personalizado	
Aula primaria 1	43.27	136.50	0.29	2557.53	1705.02	--	--	1110.23	Personalizado	
Aula primaria 2	42.69	134.70	0.29	2557.53	1705.02	--	--	1095.55	Personalizado	
Aula primaria 3	43.34	136.73	0.29	2557.53	1705.02	--	--	1112.14	Personalizado	
Aula primaria 4	43.89	138.47	0.29	2557.53	1705.02	--	--	1126.23	Personalizado	
Cocina	39.00	119.14	2.00	355.81	237.21	--	--	833.93	Personalizado	
Comedor	102.87	314.30	0.98	3880.42	2586.95	--	--	689.23	Personalizado	
Comedor ampliación	30.01	91.82	0.98	1132.17	754.78	--	--	201.09	Personalizado	
Anteaseo	2.75	7.47	1.10	13.74	8.68	10.32	--	46.83	Baja, Otros usos 8h	
Aseo	2.86	7.79	1.10	14.33	9.05	10.76	--	48.85	Baja, Otros usos 8h	Otros usos 8 h
Acceso primaria	9.15	28.85	0.63	45.76	28.89	34.35	--	228.99	Baja, Otros usos 8h	
Distribuidor	192.47	607.25	0.95	963.12	608.04	722.92	--	1990.45	Baja, Otros usos 8h	
Aseos infantil 2 (exist)	11.03	34.79	0.95	55.17	34.83	41.41	--	188.01	Baja, Otros usos 8h	
Aseos infantil 1 (exist)	11.54	36.41	0.95	57.74	36.45	43.34	--	196.76	Baja, Otros usos 8h	
Aula primaria 9	43.89	131.01	0.30	2557.53	1705.02	--	--	1126.23	Personalizado	
Aula primaria7	43.42	129.61	0.30	2557.53	1705.02	--	--	1114.27	Personalizado	
Aula primaria 6	44.08	131.57	0.30	2557.53	1705.02	--	--	1131.04	Personalizado	
Aula primaria 5	43.58	130.07	0.30	2557.53	1705.02	--	--	1118.20	Personalizado	
Cuarto de profesores	43.49	129.81	0.28	312.47	208.31	--	--	417.87	Personalizado	
Aula primaria 14	45.27	135.14	0.30	2557.53	1705.02	--	--	1161.65	Personalizado	
Aula primaria 13	43.21	128.97	0.30	2557.53	1705.02	--	--	1108.68	Personalizado	
Aula primaria 12	37.78	112.77	0.30	2557.53	1705.02	--	--	969.40	Personalizado	
Aula musica	34.87	93.83	0.33	2557.53	1705.02	--	--	894.85	Personalizado	
Aula primaria 10	43.94	131.15	0.30	2557.53	1705.02	--	--	1127.51	Personalizado	
Aula informática	52.09	155.48	0.30	2557.53	1705.02	--	--	1336.58	Personalizado	
Vestibulo y rellano	40.32	120.34	1.00	201.74	127.36	151.43	--	416.93	Baja, Otros usos 8h	
Distribuidor	86.95	259.56	1.00	435.11	274.69	326.60	--	899.23	Baja, Otros usos 8h	
Aseos 3	4.33	11.65	1.11	21.67	13.68	16.27	--	73.84	Baja, Otros usos 8h	
Aseos 4	4.32	11.63	1.11	21.63	13.65	16.23	--	73.70	Baja, Otros usos 8h	

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-HE

	S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
Pasillo AL	5.45	16.27	1.00	27.27	17.22	20.47	--	56.37	Baja, Otros usos 8h	
Aula PT	20.51	55.19	21.20	2557.53	1705.02	--	--	201.19	Personalizado	
Aula AL	14.24	38.31	30.54	2557.53	1705.02	--	--	139.66	Personalizado	
Aseos Infantil 2	10.98	32.76	1.00	54.92	34.67	41.23	--	187.17	Baja, Otros usos 8h	
Aseos Infantil 1	11.54	34.45	1.00	57.74	36.45	43.34	--	196.76	Baja, Otros usos 8h	
1534.00 4560.48 1.21/0.33* 54973.66 36569.89 1682.21 -- 25859.06										

ZONA AMPLIADA (Zona habitable acondicionada)

Aula 1	59.62	225.02	5.20	2557.53	1705.02	--	--	584.75	Personalizado	
Aula 2	59.61	225.00	5.20	2557.53	1705.02	--	--	584.70	Personalizado	
Aula 3	59.61	224.98	5.20	2557.53	1705.02	--	--	584.70	Personalizado	
Aula 4	59.63	225.07	5.20	2557.53	1705.02	--	--	584.87	Personalizado	
Aula 5	59.55	224.79	5.20	2557.53	1705.02	--	--	584.10	Personalizado	
Aula 6	59.39	223.88	5.23	2557.53	1705.02	--	--	582.55	Personalizado	
Aseo1	6.67	23.85	0.84	33.35	21.06	25.03	--	113.66	Baja, Otros usos 8h	Otros usos 8 h
Aseo2	6.67	23.86	0.84	33.37	21.06	25.04	--	113.70	Baja, Otros usos 8h	
Aseo3	6.67	23.85	0.84	33.36	21.06	25.04	--	113.68	Baja, Otros usos 8h	
Patio interior y rampas	295.99	849.43	1.38	2802.16	1868.11	--	--	1654.09	Personalizado	
Cortavientos	11.23	31.34	1.07	56.19	35.48	42.18	--	116.13	Baja, Otros usos 8h	
684.65 2301.08 3.60/0.59* 18303.59 12196.87 117.30 -- 5616.96										

ZONA NO HABITABLE (Zona no habitable)

Vestibulo instalaciones	3.30	9.86	1.00	--	--	--	--	--		
Cuartos instalaciones 2	1.97	5.87	1.00	--	--	--	--	--		
Cuarto limpieza2	4.01	11.96	1.00	--	--	--	--	--		
Cuartos instalaciones 1	3.38	10.09	1.00	--	--	--	--	--		
Cuarto limpieza (exist.)	4.11	12.98	0.95	--	--	--	--	--		
Almacén acceso (exist)	8.33	25.52	0.97	--	--	--	--	--		
Almacén cocina	9.92	31.29	0.95	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
Silo pellets	6.03	18.73	0.96	--	--	--	--	--		
Caldera biomasa	13.25	41.25	0.96	--	--	--	--	--		
Almacén	14.64	69.77	0.63	--	--	--	--	--		
Cuarto limpieza	5.75	21.45	0.80	--	--	--	--	--		
Cuadro eléctrico	5.81	21.62	0.80	--	--	--	--	--		
Aljibe incendios	13.20	49.12	0.80	--	--	--	--	--		
Telecomunicaciones	13.61	64.63	0.63	--	--	--	--	--		
Renovación aire	10.11	37.63	0.80	--	--	--	--	--		
Grupo electrogeno	8.64	39.74	0.65	--	--	--	--	--		
126.05 471.51 0.80 -- -- -- -- --										

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ocup,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{equip,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{equip,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{lum} : Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

6.2.2. Condiciones operacionales

		Distribución horaria																							
		1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Otros usos 8 h (uso no residencial)																									
Temp. Consigna Alta (°C)																									
Laboral		--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado		--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																									
Laboral		--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado		--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación

		Distribución horaria																							
		1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Baja, Otros usos 8 h (uso no residencial)																									
Ocupación sensible (W/m²)																									
Laboral		0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado		0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																									
Laboral		0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado		0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																									
Laboral		0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado		0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																									
Laboral		0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado		0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.2.4. Carga interna media

Se muestran los resultados del cálculo de la carga interna media de las zonas habitables del edificio.

Zonas habitables	S_u (m²)	C_{FI} (W/m²)
ZONA EXISTENTE	1534.00	6.1
ZONA AMPLIADA	684.65	4.0
	2218.64	5.5

donde:

S_u : Superficie habitable del edificio, m².

C_{FI} : Carga interna media, W/m². Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a la iluminación y la carga debida a los equipos (Anejo A, CTE DB HE).

6.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía renovables y no renovables. Para ello, se ha empleado el documento reconocido CYPETHERM HE Plus. Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo

térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 9.5, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

El cálculo de la energía primaria que corresponde a la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio, teniendo en cuenta la contribución de la energía producida in situ, se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodología descrita considera los aspectos recogidos en el apartado 4.1 de CTE DB HE 0.

6.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables corresponden a los publicados en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.1.5 de CTE DB HE0. Los valores empleados se han obtenido a través del programa CteEPBD.

Para las fuentes de energía utilizadas en el edificio que no se encuentran definidas en dicho documento, se han considerado los factores de conversión correspondientes a los vectores energéticos "Red 1" y "Red 2".

Vector energético	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Biomasa densificada (pellets)	0.085	1.028
Electricidad producida in situ	0	1.000
Electricidad obtenida de la red	1.954	0.414

donde:

$f_{cep,nren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$f_{cep,ren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables.

+3.6.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

+1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Condiciones de la envolvente térmica

- 1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica
- 1.1.2. Control solar de la envolvente térmica
- 1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

1.2. Limitación de descompensaciones

1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica

+2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

2.1. Zonificación climática

2.2. Agrupaciones de recintos.

+3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica


- 3.1.1. Cerramientos opacos
- 3.1.2. Huecos
- 3.1.3. Puentes térmicos

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA


1.1. Condiciones de la envolvente térmica

1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica:

Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de transmitancia térmica descrito en la tabla 3.1.1.a del DB HE1. 

Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$$K = 0.49 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq K_{\text{lim}} = 0.70 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$


donde:

K : Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

K_{lim} : Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

	S (m^2)	L (m)	K_i ($\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)	%K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 4177.5 m^2				
Fachadas	1382.08	--	0.07	14.29
Suelos en contacto con el terreno	1657.79	--	0.12	23.78
Suelos con el paramento inferior expuesto a la intemperie	52.47	--	0.00	0.77
Cubiertas	533.64	--	0.03	5.97
Huecos	551.51	--	0.18	36.60
Puentes térmicos	--	1993.355	0.09	18.59

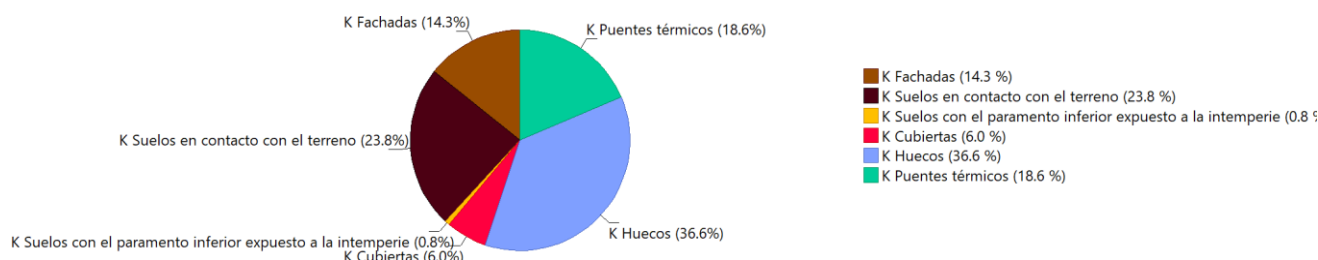
donde:

S : Superficie, m^2 .


L : Longitud, m.

K_i : Coeficiente parcial de transmisión de calor, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor, %.



1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{\text{sol,jul}} = 0.34 \text{ kWh}/\text{m}^2 \leq q_{\text{sol,jul_lim}} = 4.00 \text{ kWh}/\text{m}^2$$


donde:

$q_{\text{sol,jul}}$: Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m^2 .

$q_{\text{sol,jul_lim}}$: Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m^2 .

1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 4.99915 \text{ h}^{-1}$$

donde:

n_{50} : Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h^{-1} .

1.2. Limitación de descompensaciones

Limitación de descompensaciones: La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1.



1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica

Limitación de condensaciones: en la envolvente térmica del edificio no se producen condensaciones intersticiales que puedan producir una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil.



2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Ares (provincia de A Coruña)**, con una altura sobre el nivel del mar de **9.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **C1**.

La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio (**Ampliación - Otros usos**), define los valores límite aplicables en la cuantificación de la exigencia, descritos en la sección HE1. Control de la demanda energética del edificio, del Documento Básico HE Ahorro de energía, del CTE.

2.2. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de la envolvente térmica del edificio, así como la de cada una de las zonas que han sido incluidas en la misma:

	S (m^2)	V (m^3)	V_{inf} (m^3)	Q_{sol,jul} (kWh/mes)	n₅₀ (h^{-1})	q_{sol,jul} (kWh/ m^2 /mes)	V/A (m^3/m^2)
ZONA EXISTENTE	1534.00	5283.00	4560.48	492.27	4.068	-	-
ZONA AMPLIADA	684.65	2384.56	2301.08	257.13	5.729	-	-
ZONA NO HABITABLE	--	527.32	471.51	7.75	10.444	-	-
Envolvente térmica	2218.64	8194.89	7333.08	757.15	5.0	0.34	2.0

donde:

S : Superficie útil interior, m^2 .

V : Volumen interior, m^3 .

V_{inf} : Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m^3 .

$Q_{sol,jul}$: Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

n_{50} : Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h^{-1} .

$q_{sol,jul}$: Control solar, kWh/ m^2 /mes.

V/A : Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m^3/m^2 .

















3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO



















3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica


3.1.1. Cerramientos opacos

Los cerramientos opacos suponen el **44.81%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).















































PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-HE

	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
ZONA EXISTENTE								
Fachada		1.04	0.19	0.49	0.60	Este(101)	0.20	✓
Fachada		241.85	0.20	0.49	0.60	Sur(191)	49.09	✓
Fachada		205.16	0.20	0.49	0.60	Oeste(281)	41.64	✓
Fachada		264.27	0.20	0.49	0.60	Norte(11)	53.63	✓
Fachada		212.01	0.20	0.49	0.60	Este(101)	43.03	✓
Fachada		6.75	0.40	0.49	0.60	Sur(191)	2.68	✓
Fachada		6.72	0.40	0.49	0.60	Este(101)	2.67	✓
Fachada		6.47	0.40	0.49	0.60	Oeste(281)	2.57	✓
Cubierta		14.18	0.22	0.40	0.60	-	3.19	✓
Cubierta		19.81	0.34	0.40	0.60	-	6.81	✓
Solera		10.82	0.13	0.70	-	-	1.40	✓
Solera		125.13	0.41	0.70	-	-	51.83	✓
Solera		92.73	0.39	0.70	-	-	36.62	✓
Solera		631.08	0.44	0.70	-	-	279.05	✓
Forjado expuesto		34.38	0.30	0.49	0.60	-	10.26	✓
Partición interior horizontal		835.71	0.29	0.70	0.60	-	-	✓
							584.65	


	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
ZONA AMPLIADA								
Fachada		32.61	0.23	0.49	0.60	Sur(191)	7.61	✓
Fachada		16.20	0.23	0.49	0.60	Este(101)	3.78	✓
Fachada		29.49	0.19	0.49	0.60	Norte(11)	5.57	✓
Fachada		31.93	0.19	0.49	0.60	Este(101)	6.03	✓
Fachada		20.19	0.19	0.49	0.60	Sur(191)	3.92	✓
Fachada		22.06	0.23	0.49	0.60	Oeste(281)	5.15	✓
Fachada		29.46	0.19	0.49	0.60	Oeste(281)	5.56	✓
Fachada		8.19	0.19	0.49	0.60	Oeste(281)	1.59	✓
Fachada		63.94	0.23	0.49	0.60	Norte(11)	14.92	✓
Fachada		8.36	0.19	0.49	0.60	Sur(191)	1.58	✓
Fachada		6.04	0.19	0.49	0.60	Este(101)	1.17	✓
Fachada		0.99	0.29	0.49	0.60	Sur(191)	0.29	✓
Fachada		1.98	0.29	0.49	0.60	Oeste(281)	0.58	✓
Fachada		4.33	0.29	0.49	0.60	Norte(11)	1.27	✓
Fachada		0.53	0.19	0.49	0.60	Norte(11)	0.10	✓
Cubierta		386.51	0.22	0.40	0.60	-	86.90	✓
Cubierta		41.10	0.21	0.40	0.60	-	8.69	✓
Solera		684.65	0.13	0.70	-	-	88.38	✓
							243.08	

	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
ZONA NO HABITABLE								
Fachada		1.01	0.12 (b = 0.61)	0.49	0.60	Norte(11)	0.21	✓

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-HE

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Fachada		5.36	0.03 (b = 0.16)	0.49	0.60	Oeste(281)	1.09	✓
Fachada		5.96	0.15 (b = 0.75)	0.49	0.60	Oeste(281)	1.21	✓
Fachada		6.13	0.15 (b = 0.75)	0.49	0.60	Norte(11)	1.24	✓
Fachada		3.64	0.06 (b = 0.28)	0.49	0.60	Este(101)	0.74	✓
Fachada		7.31	0.16 (b = 0.41)	0.49	0.60	Norte(11)	2.90	✓
Fachada		12.56	0.16 (b = 0.78)	0.49	0.60	Sur(191)	2.55	✓
Fachada		4.66	0.16 (b = 0.78)	0.49	0.60	Oeste(281)	0.95	✓
Fachada		7.88	0.15 (b = 0.75)	0.49	0.60	Sur(191)	1.60	✓
Fachada		7.94	0.06 (b = 0.32)	0.49	0.60	Sur(191)	1.50	✓
Fachada		4.50	0.06 (b = 0.32)	0.49	0.60	Este(101)	0.85	✓
Fachada		5.71	0.11 (b = 0.48)	0.49	0.60	Este(101)	1.33	✓
Fachada		5.79	0.11 (b = 0.48)	0.49	0.60	Norte(11)	1.35	✓
Fachada		0.88	0.09 (b = 0.48)	0.49	0.60	Este(101)	0.17	✓
Fachada		6.10	0.1 (b = 0.44)	0.49	0.60	Norte(11)	1.42	✓
Fachada		11.14	0.11 (b = 0.46)	0.49	0.60	Norte(11)	2.60	✓
Fachada		21.09	0.1 (b = 0.42)	0.49	0.60	Sur(191)	4.92	✓
Fachada		0.63	0.08 (b = 0.42)	0.49	0.60	Sur(191)	0.12	✓
Fachada		12.03	0.19 (b = 0.79)	0.49	0.60	Oeste(281)	2.81	✓
Fachada		5.69	0.19 (b = 0.79)	0.49	0.60	Norte(11)	1.33	✓
Fachada		5.46	0.18 (b = 0.76)	0.49	0.60	Sur(191)	1.27	✓
Fachada		20.04	0.18 (b = 0.76)	0.49	0.60	Oeste(281)	4.68	✓
Cubierta		13.75	0.07 (b = 0.32)	0.40	0.60	-	3.09	✓
Cubierta		5.67	0.11 (b = 0.48)	0.40	0.60	-	1.28	✓
Cubierta		5.95	0.1 (b = 0.44)	0.40	0.60	-	1.34	✓
Cubierta		13.52	0.1 (b = 0.46)	0.40	0.60	-	3.04	✓
Cubierta		13.93	0.1 (b = 0.42)	0.40	0.60	-	3.13	✓
Cubierta		10.36	0.18 (b = 0.79)	0.40	0.60	-	2.33	✓
Cubierta		8.85	0.17 (b = 0.76)	0.40	0.60	-	1.99	✓
Solera		4.11	0.07 (b = 0.17)	0.70	-	-	1.82	✓
Solera		8.33	0.12 (b = 0.28)	0.70	-	-	3.68	✓
Solera		9.92	0.18 (b = 0.41)	0.70	-	-	4.38	✓
Solera		6.03	0.35 (b = 0.78)	0.70	-	-	2.67	✓
Solera		13.25	0.33 (b = 0.75)	0.70	-	-	5.86	✓
Solera		14.64	0.04 (b = 0.32)	0.70	-	-	1.89	✓
Solera		5.75	0.06 (b = 0.48)	0.70	-	-	0.74	✓
Solera		5.81	0.06 (b = 0.44)	0.70	-	-	0.75	✓
Solera		13.20	0.06 (b = 0.46)	0.70	-	-	1.70	✓
Solera		13.61	0.05 (b = 0.42)	0.70	-	-	1.76	✓
Solera		10.11	0.1 (b = 0.79)	0.70	-	-	1.31	✓
Solera		8.64	0.1 (b = 0.76)	0.70	-	-	1.11	✓
Forjado expuesto		6.03	0.23 (b = 0.78)	0.49	0.60	-	1.80	✓
Forjado expuesto		12.06	0.22 (b = 0.75)	0.49	0.60	-	3.60	✓
Partición interior horizontal		3.30	0.05 (b = 0.17)	0.70	0.60	-	-	✓
Partición interior horizontal		1.97	0.18 (b = 0.61)	0.70	0.60	-	-	✓
Partición interior horizontal		4.01	0.05 (b = 0.16)	0.70	0.60	-	-	✓
Partición interior horizontal		3.38	0.22 (b = 0.75)	0.70	0.60	-	-	✓

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-HE

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
Partición interior horizontal		7.45	0.08 (b = 0.28)	0.70	0.60	-	-
							✓
							86.10

donde:

S: Superficie, m².

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).

b: Coeficiente de reducción de temperatura.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

3.1.2. Huecos

Los huecos suponen el **36.60%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}
ZONA EXISTENTE										
VE1	2.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	3.98	0.53
VE1	2.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	3.98	0.53
VE1	2.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	2.67	0.35
VE1	2.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	2.65	0.35
VE1	2.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	2.60	0.34
VE1	2.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	2.46	0.33
VE1	2.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	3.98	0.53
VE1	2.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	3.97	0.52
VE1	2.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	3.90	0.52
VE1	2.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	3.66	0.48
VE4	5.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	6.51	0.86
VE4	5.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	4.86	0.64
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	6.02	0.79
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	2.93	0.39
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	3.21	0.42
VE4	5.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	4.84	0.64
VE4	5.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	6.48	0.86
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	4.69	0.62
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	5.45	0.72
VE4	5.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	8.73	1.15
VE4	5.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	8.73	1.15
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	5.45	0.72
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	4.72	0.62
VE10	1.85	Oeste(281)	0.20	1.36	2.10	2.52	0.40	0.03	3.48	0.46
PE1	1.70	Oeste(281)	0.20	1.36	2.10	2.31	0.32	0.03	3.37	0.44
VE8	3.42	Este(101)	0.20	1.36	2.10	4.65	0.32	0.03	7.51	0.99
VE7	6.66	Oeste(281)	0.20	1.36	2.10	9.06	0.32	0.03	14.09	1.86
VE7	6.66	Oeste(281)	0.20	1.36	2.10	9.06	0.32	0.03	13.89	1.83
VE11	3.33	Oeste(281)	0.20	1.36	2.10	4.53	0.40	0.03	5.91	0.78
VE7	2.90	Este(101)	0.20	1.36	2.10	3.94	0.32	0.03	6.84	0.90
VE7	6.66	Este(101)	0.20	1.36	2.10	9.06	0.32	0.03	16.23	2.14
VE7	6.66	Este(101)	0.20	1.36	2.10	9.06	0.32	0.03	16.29	2.15
VE12	4.57	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	6.21	0.40	0.03	3.81	0.50

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-HE

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
VE12	4.57	Oeste(281)	0.20	1.36	2.10	6.21	0.40	0.03	9.18	1.21	✓
VE6	14.00	Este(101)	0.20	1.36	2.10	19.04	0.24	0.03	28.99	3.83	✓
VE5	8.88	Este(101)	0.20	1.43	2.10	12.72	0.35	0.03	13.85	1.83	✓
VE5	8.88	Este(101)	0.20	1.43	2.10	12.72	0.35	0.03	13.86	1.83	✓
VE13	6.20	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	8.43	0.40	0.03	5.01	0.66	✓
VE2	1.20	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	1.63	0.24	0.03	1.36	0.18	✓
VE2	1.20	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	1.63	0.24	0.03	1.36	0.18	✓
VE3	1.90	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	2.58	0.24	0.03	2.23	0.29	✓
VE4	5.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	8.73	1.15	✓
VE4	5.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	8.73	1.15	✓
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	5.85	0.77	✓
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	5.07	0.67	✓
VE4	5.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	7.28	0.96	✓
VE4	5.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	5.76	0.76	✓
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	5.86	0.77	✓
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	5.08	0.67	✓
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	3.96	0.52	✓
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	4.85	0.64	✓
VE4	5.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	7.29	0.96	✓
VE4	5.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	5.75	0.76	✓
VE14	3.24	Este(101)	0.20	1.36	2.10	4.40	0.24	0.03	7.75	1.02	✓
VE14	3.24	Este(101)	0.20	1.36	2.10	4.40	0.24	0.03	7.75	1.02	✓
VE14	3.24	Este(101)	0.20	1.36	2.10	4.40	0.24	0.03	7.75	1.02	✓
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	5.55	0.73	✓
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	5.63	0.74	✓
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	5.57	0.73	✓
VE4	5.83	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	5.80	0.77	✓
VE4	5.83	Oeste(281)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	12.33	1.63	✓
VE4	5.83	Oeste(281)	0.20	1.36	2.10	7.93	0.32	0.03	12.39	1.64	✓
VE1	2.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	3.98	0.53	✓
VE1	2.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	3.98	0.53	✓
VE1	2.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	3.98	0.53	✓
VE1	2.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	3.98	0.53	✓
VE1	2.63	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.58	0.24	0.03	3.67	0.49	✓
VE1	2.76	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.76	0.24	0.03	3.89	0.51	✓
VE1	2.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	3.98	0.53	✓
VE1	2.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	3.96	0.52	✓
VE5	8.88	Este(101)	0.20	1.43	2.10	12.72	0.35	0.03	15.44	2.04	✓
VE5	8.88	Este(101)	0.20	1.43	2.10	12.72	0.35	0.03	15.40	2.03	✓
VE1	2.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	3.29	0.43	✓
VE1	2.83	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	3.84	0.24	0.03	3.29	0.43	✓
VE2	1.20	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	1.63	0.24	0.03	1.36	0.18	✓
VE2	1.20	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	1.63	0.24	0.03	1.36	0.18	✓
VE3	1.90	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	2.58	0.24	0.03	2.23	0.29	✓
492.04									492.27	65.02	

S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}
------------------------	-----------	-----------------------	------------------------------	---	--------------	-------------------	-----------------------	-----------------------------------	-----------------------

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-HE

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
ZONA AMPLIADA											
V3a 605x270 cm	16.33	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	22.22	0.24	0.03	12.66	1.67	✓
V3a 605x270 cm	16.33	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	22.22	0.24	0.03	12.85	1.70	✓
V3a 605x270 cm	16.34	Oeste(281)	0.20	1.36	2.10	22.22	0.24	0.03	17.06	2.25	✓
1	1.34	-	0.20	1.36	2.10	1.83	0.24	0.23	30.76	4.06	✓
V3a 605x270 cm	16.33	Oeste(281)	0.20	1.36	2.10	22.22	0.24	0.03	17.26	2.28	✓
1	1.34	-	0.20	1.36	2.10	1.83	0.24	0.23	20.89	2.76	✓
V3a 605x270 cm	16.33	Este(101)	0.20	1.36	2.10	22.22	0.24	0.03	15.81	2.09	✓
1	1.19	-	0.20	1.36	2.10	1.61	0.24	0.23	21.49	2.84	✓
V3a 605x270 cm	16.34	Este(101)	0.20	1.36	2.10	22.22	0.24	0.03	17.30	2.29	✓
1	1.18	-	0.20	1.36	2.10	1.60	0.24	0.23	16.29	2.15	✓
V4 210x320 cm	6.51	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	8.85	0.24	0.03	6.84	0.90	✓
V1a 645x270 cm	7.24	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	9.85	0.24	0.03	5.32	0.70	✓
V2 445x270 cm	12.02	Oeste(281)	0.20	1.36	2.10	16.34	0.40	0.03	21.34	2.82	✓
V2 445x270 cm	11.97	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	16.29	0.40	0.03	11.43	1.51	✓
V5 725x270 cm	19.58	Norte(11)	0.20	1.36	2.10	26.62	0.24	0.03	13.27	1.75	✓
1	0.28	-	0.20	1.36	2.10	0.38	0.24	0.23	4.92	0.65	✓
1	0.28	-	0.20	1.36	2.10	0.37	0.24	0.23	4.84	0.64	✓
V1a 645x270 cm	9.95	Sur(191)	0.20	1.36	2.10	13.54	0.24	0.03	6.81	0.90	✓
232.41									257.13	33.96	

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
ZONA NO HABITABLE											
VE7	3.49	Este(101)	0.20	0.38 (b = 0.28)	2.10	4.75	0.32	0.03	7.75	1.02	✓
V7	4.91	Sur(191)	1.00	0.75 (b = 0.75)	5.70	4.91	0	0	0	0	✓
V6	2.70	Norte(11)	1.00	0.46 (b = 0.46)	5.70	2.70	0	0	0	0	✓
V7	4.91	Norte(11)	1.00	0.79 (b = 0.79)	5.70	4.91	0	0	0	0	✓
V7	4.69	Sur(191)	1.00	0.76 (b = 0.76)	5.70	4.69	0	0	0	0	✓
21.96									7.75	1.02	

donde:

S: Superficie, m².

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

F_F: Fracción de parte opaca, %.

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).

b: Coeficiente de reducción de temperatura.

g_{gl}: Factor solar.

g_{gl,sh,wi}: Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados.

Q_{sol,jul}: Ganancia solar para el mes de julio con las protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.











%q_{sol,jul}: Repercusión en el parámetro de control solar de la envolvente térmica, %.
























3.1.3. Puentes térmicos





Los puentes térmicos suponen el **18.59%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
ZONA EXISTENTE				
Encuentro de fachada con cubierta		1.200	0.169	0.2









PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-HE

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Hueco de ventana		200.373	0.080	16.0
Hueco de ventana		270.200	0.035	9.5
Hueco de ventana		200.373	0.085	17.0
Encuentro de fachada con solera		183.450	0.500	91.7
Esquina entrante de fachadas		6.340	-0.095	-0.6
Esquina saliente de fachadas		80.183	0.080	6.4
Encuentro de fachada con forjado		118.790	0.437	51.9
Esquina entrante de fachadas		155.972	-0.124	-19.4
Encuentro de fachada con cubierta		7.446	0.636	4.7
Encuentro de fachada con forjado		118.790	0.290	34.5
				212.0

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
ZONA AMPLIADA				
Hueco de ventana		60.905	0.080	4.9
Hueco de ventana		65.600	0.035	2.3
Hueco de ventana		42.670	0.085	3.6
Encuentro de fachada con forjado		81.736	0.696	56.9
Esquina saliente de fachadas		21.617	0.074	1.6
Esquina entrante de fachadas		9.410	-0.100	-0.9
Esquina saliente de fachadas		1.251	0.090	0.1
Encuentro de fachada con cubierta		42.766	0.117	5.0
Encuentro de fachada con cubierta		19.046	0.537	10.2
Esquina saliente de fachadas		6.935	0.067	0.5
Encuentro de fachada con cubierta		51.840	0.169	8.7
Esquina saliente de fachadas		0.684	0.077	0.1
Esquina saliente de fachadas		1.401	0.085	0.1
Esquina saliente de fachadas		2.750	0.095	0.3
Hueco de ventana		18.235	0.091	1.7
Encuentro de fachada con forjado		18.704	0.737	13.8
Esquina entrante de fachadas		18.400	-0.099	-1.8
Esquina entrante de fachadas		6.340	-0.093	-0.6
Encuentro de fachada con cubierta		9.520	0.124	1.2
Encuentro de fachada con cubierta		32.472	0.180	5.8
Encuentro de fachada con cubierta		15.600	0.909	14.2
Esquina entrante de fachadas		2.750	-0.113	-0.3
Esquina entrante de fachadas		0.170	-0.116	-0.0
				127.2

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
ZONA NO HABITABLE				
Esquina entrante de fachadas		11.021	-0.124	-1.4
Esquina saliente de fachadas		5.934	0.080	0.5
Hueco de ventana		1.887	0.080	0.2
Hueco de ventana		3.700	0.035	0.1

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-HE

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Hueco de ventana		1.887	0.085	0.2
Encuentro de fachada con solera		11.909	0.500	6.0
Pilar		3.220	0.007	0.0
Encuentro de fachada con cubierta		8.906	0.169	1.5
Encuentro de fachada con forjado		26.599	0.696	18.5
Esquina entrante de fachadas		6.240	-0.100	-0.6
Esquina saliente de fachadas		11.856	0.074	0.9
Encuentro de fachada con cubierta		26.277	0.537	14.1
				39.9

donde:

L: Longitud, m.

Ψ: Transmitancia térmica lineal, W/(m·K).

+3.6.3 HE-2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

6.01.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el cálculo de la instalación de climatización y ventilación, será de aplicación el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE), aprobado en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por ser éste un edificio que entra dentro del ámbito de aplicación del Reglamento.

También aplica el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 13 de abril de 2013.

Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

6.01.2 CONDICIONES INTERIORES DE CONFORT Y EXTERIORES DE CÁLCULO

El edificio que se pretende acondicionar térmicamente está ubicado en el término Municipal de Ares, A Coruña, cuyos datos térmicos son los que a continuación se indican:

Emplazamiento: Ares

Latitud (grados): 43.43 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 9 m

A) CONDICIONES EXTERIORES DE INVIERNO SEGÚN UNE 100001.

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 22.15 °C

Temperatura húmeda verano: 18.00 °C

Oscilación media diaria: 6.5 °C

Oscilación media anual: 21.9 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: 4.80 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.2 m/s

Temperatura del terreno: 7.90 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

B) CONDICIONES INTERIORES DE INVIERNO.

Tª locales no calefactados (°C): 12
Interrupción servicio instalación calefacción: Más de 10 horas parada

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Ampliación Comedor	24	21	50
ANPA	24	21	50
Aseo compartido infantil	24	21	50
Aseos	24	21	50
Aula infantil	24	21	50
Aula pequeña especialidades	24	21	50
Aulas	24	21	50
Biblioteca	24	21	50
Cocina	24	21	50
Comedor	24	21	50
Comunicación interior	24	21	50
Cortavientos	24	21	50
Distribuidor	24	21	50
Sala de profesores	24	21	50

6.01.3 IT-1; DISEÑO Y DIMENSIONADO

IT 1.1 EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE

Es de aplicación esta instrucción puesto que el edificio objeto de instalación de calefacción y ventilación entra dentro de lo establecido con carácter general para el RITE, en su artículo 2.

En el presente proyecto se justificará detenidamente cada uno de los apartados que se indican a continuación:

- a) Cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente térmico del apartado 1.4.1
- b) Cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior del apartado 1.4.2
- c) Exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.3.d
- d) Exigencia de higiene del apartado 1.4.4

IT 1.1.4.1 Exigencia de calidad térmica del ambiente

Se considera que esta exigencia queda justificada en cuanto a diseño y dimensionado si se adapta a las exigencias del RITE relativas a bienestar térmico, como son la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto y velocidad media del aire en la zona ocupada.

1) BREVE DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DE LA INSTALACIÓN:

1.1.- GENERACIÓN:

La generación de calor para calefacción será resuelta por medio de dos calderas de biomasa (alimentadas con pellets), con alimentación neumática automática y limpieza automática de intercambiador.

Ambas calderas, con encendido automático, regulación progresiva desde los 21-64kW, tienen una potencia nominal de 64kW cada una y un rendimiento superior al 93%.

Las calderas de biomasa trabajarán contra un depósito de inercia de 2000L, desde el que se alimentará el colector general de la zona ampliada, evitando de este modo cambios bruscos en la demanda de la caldera.

1.2.- EMISIÓN TÉRMICA:

La compensación térmica del edificio se resuelve de forma diferenciada para la zona ampliada y para el resto del edificio existente.

a) CARGA INTERNA SENSIBLE

EDIFICIO AMPLIADO: Sistema de calefacción por agua mediante suelo radiante en todas las aulas de infantil. Incluida la zona cubierta que cierra todas las aulas.

EDIFICIO EXISTENTE: Mediante emisores térmicos de aluminio, enlazables entre sí, formando radiadores de distintas unidades y por tanto distinta emisión térmica.

b) CARGA DE VENTILACIÓN

La carga de ventilación se resuelve en todas las estancias de la zona ampliada por medio de recuperadores de calor de alta eficiencia, los cuales dispondrán de batería de calor, con la correspondiente sonda de temperatura en el aire de entrada a local y válvula de tres vías de tipo proporcional para el control del calor aportado. De este modo se pretende introducir en el local aire en condiciones neutras, es decir, entorno a los 23°C a la salida de cada uno de los recuperadores.

1.3.- VENTILACIÓN:

La instalación de ventilación se resuelve mediante cuatro recuperadores de calor sobre falso techo, en los que se realizará el filtrado y recuperación del calor del aire extraído.

El sistema ha sido diseñado para la máxima ocupación de la zona ampliada, si bien en aras de fomentar el ahorro energético, se propone el disponer de sensores de contaminación ambiente de conducto en el retorno de los recuperadores de calor. Estos sensores están asociados a la central de control del propio recuperador que variará el caudal de renovación en función de la carga de CO₂ en el ambiente.

Los recuperadores han sido propuestos con sistema by-pass de accionamiento motorizado automático, controlados por la central del recuperador, de tal modo que permitan el paso libre del aire o su recuperación en función de las condiciones del aire exterior y de la demanda de calor en el interior.

1.4.- ACS:

En este centro docente no existe demanda de ACS, por lo que no procede ninguna instalación y por tanto tampoco justificación. Importante indicar que se ha instalado un pequeño termo eléctrico de 30L en la sala de cuidados, para uso únicamente accidental, con un consumo de ACS esperado casi nulo. No existe ducha, únicamente para utilizar en el lavabo.

1.5.- REGULACIÓN:

Se han propuesto varias fases de regulación:

- Central Pelletronic o similar, la cual regulará la caldera de biomasa (encendido-apagado-progresión), así como encendido-apagado de todos los circuladores y regulación de las válvulas mezcladoras proporcionales (dos), tomando lectura de la temperatura del depósito de inercia en dos niveles. Permite control por horarios y programación web, así como gestión de alarmas y visualización tanto de consignas como de valores reales.
- Válvula mezcladora termostática a punto fijo en la alimentación al suelo radiante, con regulación manual, al no ser un elemento que requiera de regulación variable.
- Caudalímetros y cabezales eléctricos en cada una de las vías que alimenta a los distintos circuitos de los radiadores; los caudalímetros han de ser regulados manualmente según el diseño y los cabezales eléctricos abrirán o cerrarán el paso de agua en función de la temperatura de consigna e interior de cada sala, disponiendo para ello de un termostato ambiente por estancia, siendo de tipo cronotermostato (programación de horarios).
- Central de control propia de los recuperadores (individual por recuperador), la cual actuará sobre la velocidad de los ventiladores y en consecuencia sobre el caudal de impulsión, en función de la presión en el conducto y permitirá encendido-apagado por horario, con control Web
- Sensor de contaminación (CO₂) en el retorno de los recuperadores de calor, minimizando el flujo de aire cuando la contaminación sea baja y/o sin presencia de personal.

2) DEMANDA DE ENERGÍA PARA CALEFACCIÓN:

Calefacción

Conjunto: Edificio ampliado							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Aula 1	Planta baja	757.91	1170.00	1070.77	30.67	1828.67	1828.67
Aula 2	Planta baja	801.78	1170.00	1070.77	31.41	1872.55	1872.55
Aula 3	Planta baja	907.76	1170.00	1070.77	33.19	1978.53	1978.53
Aula 4	Planta baja	902.68	1170.00	1070.77	33.09	1973.45	1973.45
Aula 5	Planta baja	788.63	1170.00	1070.77	31.22	1859.39	1859.39
Aula 6	Planta baja	968.28	1170.00	1070.77	34.33	2039.04	2039.04
Aseo1	Planta baja	36.85	54.00	247.10	42.60	283.95	283.95
Aseo2	Planta baja	36.86	54.00	247.10	42.59	283.96	283.96
Aseo3	Planta baja	36.86	54.00	247.10	42.59	283.96	283.96
Patio interior y rampas	Planta baja	3266.88	1170.00	1338.46	15.56	4605.34	4605.34
Total			8352.0	Carga total simultánea		17008.8	

Conjunto: Edificio existente							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Sala profesores	Planta baja	348.97	360.00	1647.33	88.25	1996.30	1996.30
Aula Psicomotricidad	Planta baja	852.19	231.82	1060.79	20.63	1912.98	1912.98
ANPA	Planta baja	251.34	52.95	242.30	23.31	493.64	493.64
Rampa comunicación	Planta baja	51.04	24.45	111.87	19.99	162.90	162.90
Circulación	Planta baja	58.69	28.11	128.65	19.99	187.34	187.34
Aseo1 (reform.)	Planta baja	30.99	13.36	61.13	18.62	92.12	92.12
Aseo 2 (reform.)	Planta baja	31.50	13.58	62.13	18.62	93.63	93.63
Cuidados+aseo	Planta baja	163.12	27.51	125.87	28.37	289.00	289.00
Circulación aseos (reform.)	Planta baja	35.64	17.07	78.12	19.99	113.76	113.76
Biblioteca	Planta baja	1085.48	235.45	1077.38	22.97	2162.86	2162.86
Aula primaria 1	Planta baja	845.95	116.82	534.55	31.91	1380.50	1380.50
Aula primaria 2	Planta baja	721.90	115.27	527.48	29.26	1249.38	1249.38
Aula primaria 3	Planta baja	1004.15	117.02	535.47	35.52	1539.62	1539.62

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-HE

Conjunto: Edificio existente							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Aula primaria 4	Planta baja	1008.55	118.50	542.25	35.33	1550.81	1550.81
Cocina	Planta baja	736.82	0.00	0.00	18.89	736.82	736.82
Comedor	Planta baja	2079.51	277.74	1270.90	32.57	3350.41	3350.41
Comedor ampliación	Planta baja	615.74	81.03	370.80	32.87	986.54	986.54
Anteaseo	Planta baja	60.10	7.42	33.93	34.24	94.03	94.03
Aseo	Planta baja	62.90	7.73	35.39	34.31	98.30	98.30
Distribuidor	Planta baja	3017.11	577.41	2642.20	29.40	5659.32	5659.32
Aseos infantil 2 (exist)	Planta baja	300.93	29.77	136.22	39.65	437.15	437.15
Aseos infantil 1 (exist)	Planta baja	141.86	31.15	142.56	24.65	284.42	284.42
Aula primaria 9	Planta 1	805.66	118.50	542.25	30.71	1347.91	1347.91
Aula primaria7	Planta 1	804.19	117.24	536.49	30.87	1340.69	1340.69
Aula primaria 6	Planta 1	534.53	132.23	605.08	25.86	1139.61	1139.61
Aula primaria 5	Planta 1	451.77	117.66	538.38	22.72	990.15	990.15
Cuarto de profesores	Planta 1	817.35	117.42	537.31	31.15	1354.66	1354.66
Aula primaria 14	Planta 1	453.28	122.23	559.30	22.37	1012.58	1012.58
Aula primaria 13	Planta 1	509.01	116.65	533.80	24.14	1042.81	1042.81
Aula primaria 12	Planta 1	257.16	102.00	466.74	19.16	723.90	723.90
Aula musica	Planta 1	238.68	94.16	430.85	19.20	669.53	669.53
Aula primaria 10	Planta 1	503.11	118.64	542.87	23.81	1045.98	1045.98
Aula informática	Planta 1	361.96	140.63	643.52	19.30	1005.49	1005.49
Vestibulo y rellano	Planta 1	144.77	120.95	553.44	17.32	698.21	698.21
Distribuidor	Planta 1	1398.43	260.86	1193.67	29.81	2592.10	2592.10
Aseos 3	Planta 1	8.87	11.69	53.50	14.40	62.38	62.38
Aseos 4	Planta 1	8.86	11.67	53.40	14.40	62.26	62.26
Pasillo AL	Planta 1	34.49	16.35	74.82	20.06	109.31	109.31
Aula PT	Planta 1	232.27	180.00	823.67	51.48	1055.94	1055.94
Aula AL	Planta 1	76.83	180.00	823.67	63.24	900.50	900.50
Aseos Infantil 2	Planta 1	278.36	29.64	135.61	37.72	413.97	413.97
Aseos Infantil 1	Planta 1	90.36	31.15	142.56	20.19	232.91	232.91
Total			4623.8	Carga total simultánea		42672.7	

RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
Edificio ampliado	22.2	17008.8
Edificio existente	27.1	42672.7

2.1.- SUFICIENCIA DEL GENERADOR PARA CALEFACCIÓN:

Como puede apreciarse en la tabla anterior, la demanda máxima simultánea para calefacción en la zona ampliada es de 17009 kcal/h, es decir, 19,78 kW

Las pérdidas en tuberías serán como máximo del 4%, por RITE: 0,79 Kw

La demanda de calefacción en la zona existente es de 42673 kcal/h, es decir, 49,63 kW.

Las pérdidas en tuberías serán como máximo del 4%, por RITE: 1,98 Kw

En el caso que nos ocupa se ha propuesto el disponer de dos calderas de pellets que funcionarán en cascada en función de la demanda del edificio, ambas iguales, de condensación, con regulación progresiva desde un mínimo hasta un máximo, con una potencia térmica mínima en cada una de ellas de 21,0kW y máxima de 64 kW, cubriendo por tanto con holgura tanto la máxima potencia simultánea como la mínima puntual, gracias a su gran flexibilidad.

Por tanto queda justificado la suficiencia del generador;

Se dispondrá de una potencia térmica máxima en momentos de gran consumo del edificio de 128KW

2.2.- SUFICIENCIA DE LOS EMISORES

Tal y como se ha indicado anteriormente, en el apartado de emisión térmica, tanto el suelo radiante como los radiadores han sido dimensionados para vencer la carga interna sensible y la carga de ventilación que dispondrá de un 80% de recuperación.

2.3 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA VENTILACIÓN

Puesto que como todo local requiere una renovación de aire, se ha propuesto el disponer de una red de conductos en extracción y otros en impulsión a cada estancia, de tal modo que se garantice el caudal de aire exigible por el RITE, según se justifica a continuación;

Los conductos serán de fibra de vidrio, con velo acústico negro, por tanto con doble función, la de aislamiento térmico y la de atenuación acústica, siendo de la marca Climaver Neto o similar.

Los conductos discurrirán sobre falso techo y en todo momento por el interior de la envolvente térmica.

Los conductos dispondrán de registros de limpieza.

La calidad de aire es función de la actividad del centro (IT 1.1.4.2.2. Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios), en nuestro caso:

AULAS DE ENSEÑANZA: IDA 2

BIBLIOTECAS: IDA 2

DESPACHOS/OFICINAS: IDA 2

DISTRIBUIDORES: IDA 3

Se instalarán cuatro sistemas independientes de ventilación:

- Sistema 1: aulas infantil 1 y 2
- Sistema 2: aulas infantil 3 y 4
- Sistema 3: aulas infantil 5 y 6
- Sistema 4: patio cubierto que cierra las aulas de infantil

La calidad de aire es función de la actividad del centro (IT 1.1.4.2.2. Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios), en nuestro caso consideramos uso aulas de enseñanza, al tratarse de un colegio, siendo de categoría IDA-2:

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

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

El caudal de aire es función de la calidad del aire (IDA 2), el cual para zonas normalmente ocupadas y según el método directo, sale de aplicar la siguiente tabla:

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona	
Categoría	dm³/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Para el caso de almacenes, archivos y otros espacios sin ocupación humana permanente, se aplica un ratio por metro cuadrado, según la tabla adjunta:

Tabla 1.4.2.4 Caudales de aire exterior por unidad de superficie de locales no dedicados a ocupación humana permanente.

Categoría	dm ³ /(s·m ²)
IDA 1	no aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

En nuestro caso 0,83 l/s/m², para conseguir IDA-2

Para el dimensionado de la ventilación se ha considerado una ocupación real al tratarse de un edificio docente con un número de plazas disponibles (según número de asientos), independientemente de la asignada en el CTE-DB-SI.

El caudal de renovación resultante para cada una de las zonas es superior a los 1.000m³/h, a partir de los cuales resulta necesario el disponer de recuperador de calor. Se ha previsto disponer de un recuperador de calor estático, de flujos cruzados, de alta eficiencia energética para cada zona, el cual dispone de una regulación individual, que permite variar el caudal del aire por horarios, temperatura y/o concentración de CO₂.

El aire, antes de ser introducido en las estancias, ha de ser previamente filtrado, siendo la eficiencia de los filtros función de la calidad de aire interior deseada y del tipo de aire exterior (grado de contaminación).

En nuestro caso consideraremos el aire exterior como ODA 2, definido como aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración				
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

La calidad de aire interior necesaria es IDA-2, por tanto filtración mínima F6+F8.

A continuación procede el cálculo de la ocupación de cada una de las estancias para determinar el caudal mínimo de renovación por el método directo;

En el dimensionado se han tenido en cuenta las siguientes bases:

- Se ha previsto una ocupación máxima real previsible para cada una de las estancias, para el dimensionado de los conductos y de las rejillas de ventilación. De este modo se garantiza que en momentos puntuales de máxima ocupación previsible, el caudal aportado será suficiente, sin ruidos molestos en conductos ni rejillas.
- La sonda de CO₂ de conducto a la entrada de cada recuperador controlará el caudal de renovación del recuperador en función de la calidad del aire.

A continuación se adjunta la tabla con las ocupaciones estimadas y los caudales estimados para cada una de las estancias (máxima previsible por estancia), sumando el caudal total del conjunto para cada sistema (recuperador):

SISTEMA 1:

TABLA CAUDALES DE RENOVACIÓN POR OCUPACION Y CALIDAD EN ZONA 1				
Recinto	OCUPACION	CALIDAD	CAUDAL(M3/H) /USUARIO	CUADAL TOTAL (M3/H)
AULA 1	26	IDA-2	45	1170
AULA 2	26	IDA-2	45	1170
TOTAL				2340

SISTEMA 2:

TABLA CAUDALES DE RENOVACIÓN POR OCUPACION Y CALIDAD EN ZONA 1				
Recinto	OCUPACION	CALIDAD	CAUDAL(M3/H) /USUARIO	CUADAL TOTAL (M3/H)
AULA 3	26	IDA-2	45	1170
AULA 4	26	IDA-2	45	1170
TOTAL				2340

SISTEMA 3:

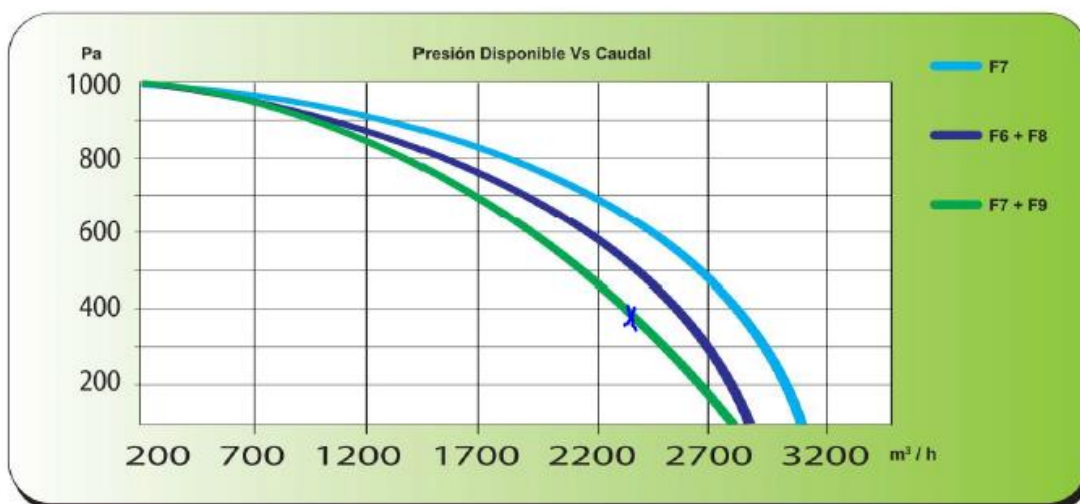
TABLA CAUDALES DE RENOVACIÓN POR OCUPACION Y CALIDAD EN ZONA 1				
Recinto	OCUPACION	CALIDAD	CAUDAL(M3/H) /USUARIO	CUADAL TOTAL (M3/H)
AULA 5	26	IDA-2	45	1170
AULA 6	26	IDA-2	45	1170
TOTAL				2340

Para estos tres sistemas se ha seleccionado el mismo recuperador, uno para cada sistema, cuyas características se describen a continuación:

OTER-30-CAE o equivalente

Características Técnicas

Modelos		OTER-05 CAE	OTER-10 CAE	OTER-14 CAE	OTER-19 CAE	OTER-30 CAE	OTER-40 CAE	OTER-60 CAE
Caudal nominal	m³/h	500	1000	1500	2000	3000	4000	6000
Presión Estática útil	Pa	210	300	380	360	380	1150	320
Nivel de Presión sonora	dB(A)	55	51	60	60	61	63	63
Potencia Absorvida	W	170	170	780	780	780	2500	2400
Intensidad máxima	A	1,4	1,4	1,5	2,5	3,9	2,3	3,9
Alimentación Eléctrica	V-Ph-Hz	230 voltios - I 50 / 60 Hz					400 voltios - III 50/60 Hz	
Control de velocidad	V-ph-Hz	Continuo 0 - 10 V						

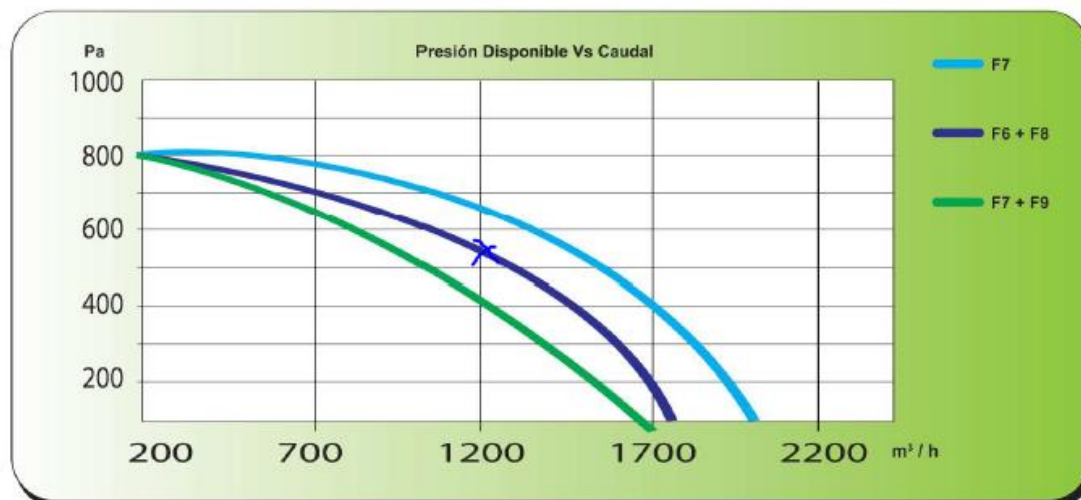


El recuperador seleccionado dispone de una presión estática disponible de aproximadamente 380 Pa para el punto de trabajo indicado, valor muy superior al necesario para vencer las pérdidas de carga de los conductos, luego CUMPLE.

SISTEMA 4:

TABLA CAUDALES DE RENOVACIÓN POR OCUPACION Y CALIDAD EN ZONA 1				
Recinto	OCUPACION	CALIDAD	CAUDAL(M3/H) /USUARIO	CAUDAL TOTAL (M3/H)
PATIO CUBIERTO	26	IDA-2	45	1170
TOTAL				1170

OTER-14-CAE o equivalente



El recuperador seleccionado dispone de una presión estática disponible de aproximadamente 200 Pa para el punto de trabajo indicado, valor muy superior al necesario para vencer las pérdidas de carga de los conductos, luego CUMPLE.

Como puede apreciarse, el punto de trabajo de todos los recuperadores es superior a las exigencias, luego cumple para garantizar la ventilación que nos ocupa.

El RITE también permite la regulación del caudal de aire por medio del método directo, es decir, concentración de CO₂, tratándose del método energéticamente más eficiente, pues el caudal de renovación es función de la contaminación y no de la ocupación, según la tabla que se adjunta:

Tabla 1.4.2.3 Concentración de CO ₂ en los locales	
Categoría	ppm (*)
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1.200

En nuestro caso, IDA 2, limita la concentración a 500 ppm

Se ha propuesto, como complemento al sistema de ventilación indirecta, unos sensores de calidad de conducto en el retorno, los cuales miden el nivel de concentración de CO₂, actuando sobre la regulación del recuperador de calor, de tal modo que el caudal de renovación sea siempre el mínimo que permita unas condiciones salubres, con el consiguiente ahorro energético.

Cuando los sensores detecten baja concentración de CO₂, el recuperador reduce la velocidad de los motores de ventilación disminuyendo el caudal renovado en cada uno de los sistemas proyectados.

3) REGULACIÓN DE CALEFACCIÓN

Se han propuesto varias fases de regulación:

- Central Pelletronic o similar, la cual regulará las calderas de biomasa (encendido-apagado-progresión), así como encendido-apagado de todos los circuladores y regulación de las válvulas mezcladoras proporcionales. Permite control por horarios y programación web, así como gestión de alarmas y visualización tanto de consignas como de valores reales.
- Válvula mezcladora termostática a punto fijo en la alimentación al suelo radiante, con regulación manual, al no ser un elemento que requiera de regulación variable.

- Caudalímetros y cabezales eléctricos en cada una de las vías que alimenta a los distintos circuitos de los radiadores, los caudalímetros han de ser regulados manualmente según el diseño y los cabezales eléctricos abrirán o cerrarán el paso de agua en función de la temperatura de consigna e interior de cada sala, disponiendo para ello de un termostato ambiente por estancia, siendo de tipo cronotermostato en aras de permitir programación.
- Central de regulación propia en los recuperadores de calor, la cual actuará sobre la velocidad de los ventiladores y en consecuencia sobre el caudal de impulsión y permitirá encendido-apagado por horario, con control Web

Con todo ello se alcanzará una instalación que garantice por aula la independencia térmica y además que el ahorro energético sea máximo.

Asimismo se propone un sistema centralizado en el que se integren los recuperadores de calor y las calderas de producción, así como la regulación del suelo radiante, con su válvula mezcladora.

La finalidad fundamental del sistema de control central es la de integrar todo el sistema en un único control, permitiendo la variación del conjunto actuando en un único equipo; ex. Cambio de horarios,...

C-01	nº puntos de campo	EA	ET	ED	SA	SD	INT	Q
SMIV								
TOTAL Nº PUNTOS = 266		9	2	0	4	15	236	
Condiciones exteriores								
Sonda de temperatura exterior			1					
Contador de energia electrica								
Analizador de redes CGBT							25	
Integración Inversor FV							15	
Contador de energia trifasico sala calderas							15	
Entrada Agua de Red								
Presion de entrada agua de red			1					
Integración contador de agua fria							1	
Sala de Calderas								
Integración calderas							60	
Integración contador energia calefacción con pellets							10	
VENTILACIÓN								
Integración recuperador 01							15	
Integración recuperador 02							15	
Integración recuperador 03							15	
Integración recuperador 04							15	
Calefacción recuperadores								
Válvula equilibrado dinámico recuperador					4			

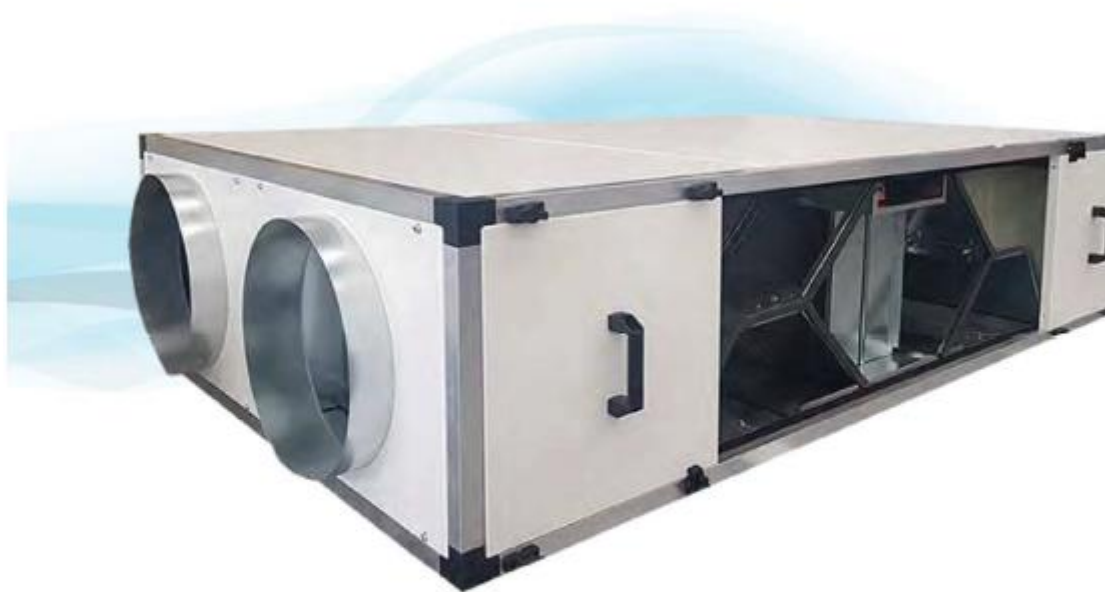
PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-HE

Termostatos			
Termostatos salas		9	
Cabezal electrotérmico		9	
Otros equipos			
Central incendios		25	
Central de robo		10	
Grupo electrógeno		15	
Contactador resistencias eléctricas depósito inercia		6	

F) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

A continuación se describen las características técnicas de las máquinas y alguno de los materiales a emplear propuestos

UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (RECUPERADORES)



**RECUPERADORES
SERIE OTER - CAE**

Características Técnicas

Modelos		OTER-05 CAE	OTER-10 CAE	OTER-14 CAE	OTER-19 CAE	OTER-30 CAE	OTER-40 CAE	OTER-60 CAE
Caudal nominal	m³/h	500	1000	1500	2000	3000	4000	6000
Presión Estática útil	Pa	210	300	380	360	380	1150	320
Nivel de Presión sonora	dB(A)	55	51	60	60	61	63	63
Potencia Absorvida	W	170	170	780	780	780	2500	2400
Intensidad máxima	A	1,4	1,4	1,5	2,5	3,9	2,3	3,9
Alimentación Eléctrica	V-Ph-Hz	230 voltios - I 50 / 60 Hz					400 voltios - III 50/60 Hz	
Control de velocidad	V-ph-Hz	Continuo 0 - 10 V						

REFICIENCIA RECUPERACIÓN Conformidad Ecodesing (2018)

Condiciones exteriores invierno/verano Ts/Hr: -5°C/80%, 35°/45%

Condiciones interiores invierno/verano Ts/Hr: 20°C/50%, 25°/50%

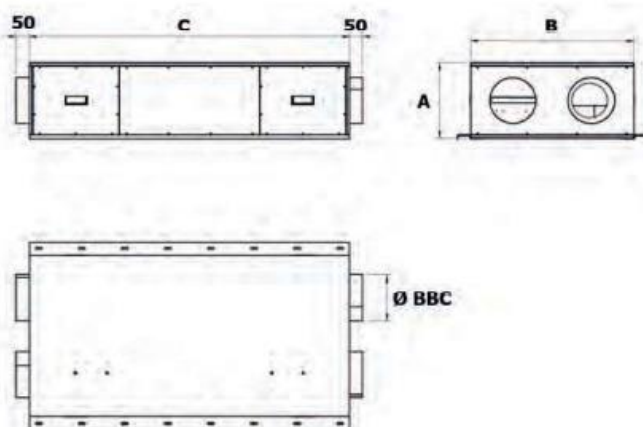
Modelos		OTER-05 CAE	OTER-10 CAE	OTER-14 CAE	OTER-19 CAE	OTER-30 CAE	OTER-40 CAE	OTER-40 CAE
Eficiencia Recuperador	%	85,05	86,43	84,46	84,09	83,85	86,06	85,58
Potencia térmica recuperada	Kw	3,83	7,60	11,12	14,50	22,01	25,06	37,37
SFP interior	dB (A)	55	51	60	60	61	63	63

DIMENSIONES GENERALES

Modelos		OTER-05 CAE	OTER-10 CAE	OTER-14 CAE	OTER-19 CAE	OTER-30 CAE	OTER-40 CAE	OTER-60 CAE
A (ALTO)	mm	335	375	455	455	595	850	1130
B (ANCHO)	mm	620	880	1020	1230	1245	1230	1245
C (LARGO)	mm	1280	1510	1900	1900	2100	1900	2100
PESO	kg	87	112	186	195	278	375	465
Ø BBC Bocas circulares	mm	200	300	315	355	400	450	500

Sección SRE batería resistencias eléctricas

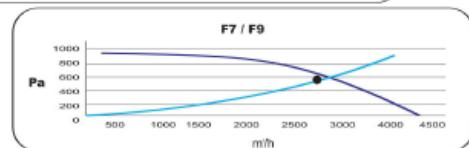
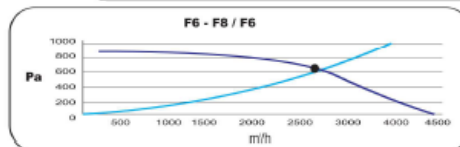
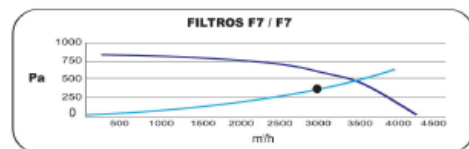
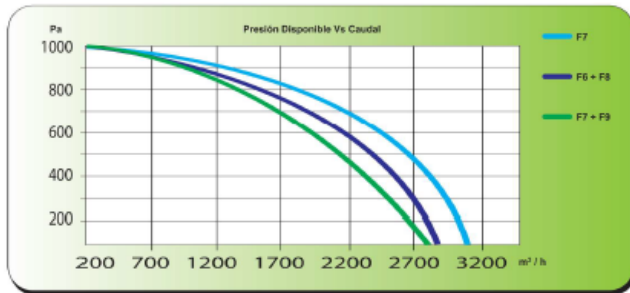
Sección SVA batería de agua



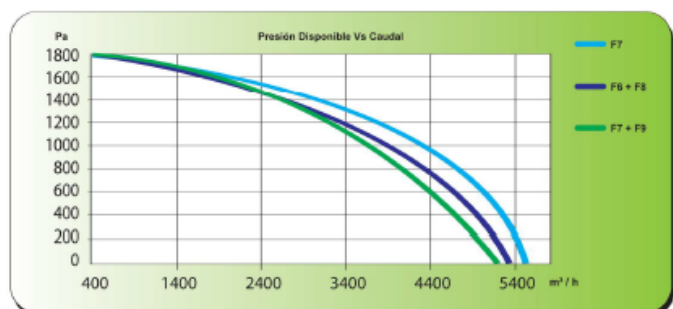
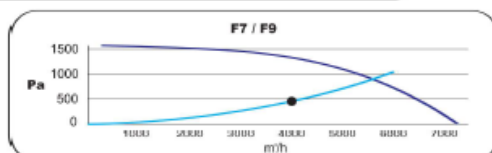
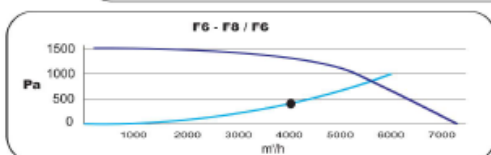
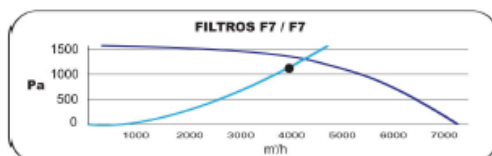
ORIENTACIONES



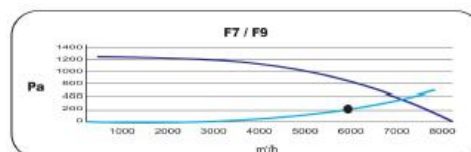
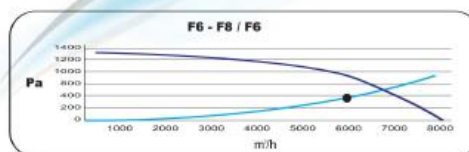
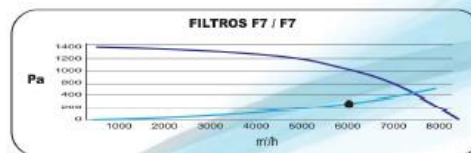
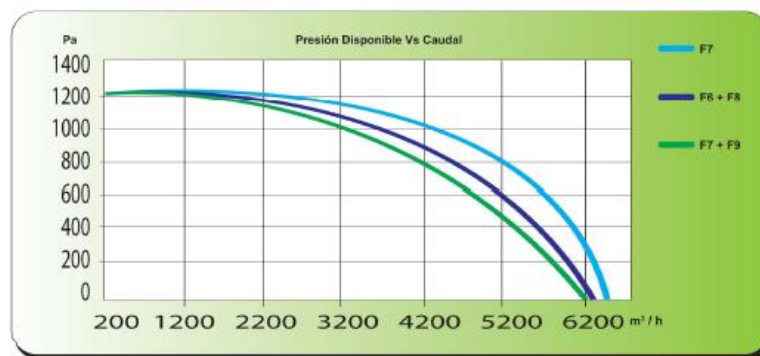
OTER-30 CAE



OTER-40 CAE



OTER-60 CAE



CALDERA DE PELLETS:

Datos técnicos Pellematic Maxi con tecnología de condensación

Descripción		PES36 + 24325	PES48 + 24325	PES56 + 24325
Potencia nominal	kW	41	55	64
Potencia con carga parcial	kW	15	17	19,2
Rendimiento caldera en potencia nominal *	%	102,7	102,7	102,7
Rendimiento caldera con carga parcial *	%	102,2	102,0	101,9
Hidráulica				
Contenido agua	l	135 + 24	135 + 24	135 + 24
Diámetro conexiones hidráulicas	pulgadas	2	2	2
Diámetro conexiones hidráulicas	DN	50	50	50
Resistencia lado agua a 10 K	mBar	90	123	145
Resistencia lado agua a 20 K	mBar	43	48	53
Temperatura caldera	°C	65-90		
Temperatura mínima caldera	°C	55		
Presión máxima de funcionamiento	Bar	3		
Presión de prueba	Bar	4,6		
Gases de escape				
Temperatura cámara de combustión	°C	500 - 900		
Potencia nominal / Potencia parcial - Capacidad de elevación disponible	mBar	0,1		
Temperatura gases de escape AGT con potencia nominal / carga parcial	°C	45 - 80 40 - 80		
Flujo másico en potencia nominal	kg/h	97,5	113,2	121,1
Flujo másico con carga parcial	kg/h	31	34,9	39
Volumen gases de escape en potencia nominal en referencia a AGT	m³/h	75	87,1	93,2
Volumen gases de escape con carga parcial en referencia a AGT	m³/h	24	27,1	30,2
Diámetro tubo gases de escape (en la caldera)	mm	182,5	182,5	182,5
Diámetro chimenea	conforme dimensionamiento de la chimenea mín. 180			
Tipo de chimenea	adecuada para condensación - combustibles sólidos - resistente a humedad - Depresión de funcionamiento (N1), y a prueba de escape bajo presión hasta 0,2mbar			
Combustible	pellets de madera pura conforme EN 14961-2, clase A1			
Poder calorífico	MJ/kg	16,5 - 19		
Poder calorífico	kWh/kg	4,6 - 5,3		
Densidad	kg/m³	> 600		

DEPÓSITO DE INERCIA:

Características Térmicas

Depósito	Clase eficiencia energética	Capacidad total L	Superficie intercambio serpentín m ²	Presión máxima serpentín bar	Presión máxima depósito bar	Temperatura máxima operación °C	Peso vacío Kg
S20-80	C	80	0,38	8	8	90	21
S20-100	C	100	0,38	8	8	90	24
S20-125	C	125	0,57	8	8	90	28
S20-150	C	150	0,57	8	8	90	36
S20-200	C	200	0,75	8	8	90	47
S20-250	C	250	0,75	8	8	90	60
S20-300	C	300	0,92	8	8	90	80
S20-500	C	500	1,7	8	8	90	111
S20-740		740	2,83	8	8	90	149
S20-750		750	2,83	8	8	90	172
S20-1000		1000	3,58	8	8	90	204
S20-1500		1500	4,52	8	8	90	305
S20-2000		2000	5,65	8	8	90	484
S20-2500		2500	6,79	8	8	90	573
S20-3000		3000	6,79	8	8	90	621

POTENCIA SERPENTÍN Y PRODUCCIÓN CONTINUA DE ACS ¹					Pérdida de carga Serpentín (mca) ¹			
	70°C*		50°C**		Caudal (m3/h)	1	3	5
	KW	l/h	KW	l/h				
S20-80	11	267	7	177	S20-80	0,03	2,07	5,15
S20-100	11	267	7	177	S20-100	0,03	2,07	5,15
S20-125	16	387	10	257	S20-125	0,41	3,02	7,49
S20-150	16	387	10	257	S20-150	0,41	3,02	7,49
S20-200	22	530	14	353	S20-200	0,56	4,15	10,30
S20-250	22	530	14	353	S20-250	0,56	4,15	10,30
S20-300	22	530	14	353	S20-300	0,56	4,15	10,30
S20-500	45	1096	30	729	S20-500	0,20	1,44	3,60
S20-740	73	1794	49	1197	S20-740	0,33	2,40	6,00
S20-750	73	1794	49	1197	S20-750	0,33	2,40	6,00
S20-1000	87	2135	58	1427	S20-1000	0,40	2,88	7,20
S20-1500	114	2799	76	1876	S20-1500	0,53	3,84	9,60
S20-2000	140	3441	94	2311	S20-2000	0,67	4,80	12,00
S20-2500	165	4062	111	2736	S20-2500	0,80	5,76	14,40
S20-3000	165	4062	111	2736	S20-3000	0,80	5,76	14,40

1- Producción de ACS continua de 10°C a 45°C si la potencia de la fuente de calor es como mínimo igual a la potencia del serpentín correspondiente.

*- Temperatura impulsión 70°C ; Temperatura depósito 10°C

** - Temperatura impulsión 50°C ; Temperatura depósito 10°C

1- Temperatura agua 50°C

Conexiones

1. Salida de agua caliente sanitaria
2. Conexión para válvula de seguridad
3. Entrada agua fría sanitaria
4. Boca de registro - kit eléctrico opcional
5. Retorno circuito primario
6. Conexión para sondas de temperatura
7. Ida circuito primario
8. Recirculación (a partir de 250 Litros)
9. Boca Hombre (a partir de 750 Litros)
10. Vaciado (a partir de 250 Litros)

MOD	REF	LT	Conexiones									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S20	1030020	80	3/4"	1/2"	3/4"	1 1/4"	3/4"	1/2"	3/4"			
	1030021	100	3/4"	1/2"	3/4"	1 1/4"	3/4"	1/2"	3/4"			
	1030022	125	3/4"	1/2"	3/4"	150x100	3/4"	1/2"	3/4"			
	1030023	150	3/4"	1/2"	3/4"	150x100	3/4"	1/2"	3/4"			
	1030024	200	3/4"	1/2"	3/4"	150x100	3/4"	1/2"	3/4"			
	1030025	250	3/4"	1/2"	3/4"	150x100	3/4"	1/2"	3/4"	3/4"		3/4"
	1030026	300	1"	1/2"	1"	150x100	3/4"	1/2"	3/4"	3/4"		3/4"
	1030027	500	1"	1/2"	1"	150x100	1"	1/2"	1"	3/4"		3/4"
	1030028	740	1,1/4"	1/2"	1,1/4"	150x100	1"	1/2"	1"	1"		1"
	1030029	1000	1,1/2"	1/2"	1,1/4"		1"	1/2"	1"	1"		1"
	1030030	1500	2"	1/2"	2"		1"	1/2"	1"	1"		1"
	1030031	2000	2"	1/2"	2"		1"	1/2"	1"	1,1/4"		1,1/4"
	1030032	2500	2"	1/2"	2"		1"	1/2"	1"	1,1/4"		1,1/4"
S20B	1030033	3000	2"	1/2"	2"		1"	1/2"	1"	1,1/4"		1,1/4"
	1030028B	750	1,1/4"	1/2"	1,1/4"		1"	1/2"	1"	3/4" Ø int 400		1"
	1030029B	1000	1,1/2"	1/2"	1,1/2"		1"	1/2"	1"	1" Ø int 400		1"
	1030030B	1500	2"	1/2"	2"		1"	1/2"	1"	1" Ø int 400		1"
	1030031B	2000	2"	1/2"	2"		1"	1/2"	1"	1,1/4" Ø int 400		1,1/4"
	1030032B	2500	2"	1/2"	2"		1"	1/2"	1"	1,1/4" Ø int 400		1,1/4"
	1030033B	3000	2"	1/2"	2"		1"	1/2"	1"	1,1/4" Ø int 400		1,1/4"

CHIMENEA DOBLE PARED INOX-INOX

DATOS DE CALDERA

Funcionamiento: Tiro natural No Condensación Modulante

Tipo de caldera: No estancada

Combustible: Pellets



Potencia (kW): 128 42.67

Rendimiento (%): 95 95

% CO₂: 7.2 8.76

Caudal másico de humos (g/s): 110.52 36.84

Temperatura de humos (°C): 160 135

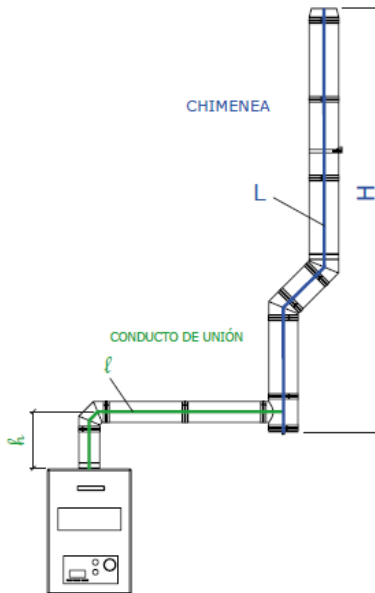
Tiro mínimo (Pa): 8 8

Diámetro salida de caldera: 90

DATOS GEOGRÁFICOS

Altitud m.s.n.m.: 50

Temperatura ambiente (°C) para el cálculo: 15



DATOS CONDUCTO HUMOS

CONDUCTO DE UNIÓN

Sistema: DW-ECO 316L

L: Longitud total (m): 2

h: Altura (m): 1

Elementos: Codo 90° 1 Te 90° 1

CHIMENEA

Sistema: DW-ECO 316L

L: Longitud total (m): 9

H: Altura (m): 9

Conexión al conducto de unión: Te 135°

Elementos:

Terminal: Salida libre

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-HE

CONDUCTO DE UNIÓN

Sistema: DW-ECO 316L ▼

Diametro Dhv (mm): 250 ▼

Diametro Exterior (mm): 300 

Longitud (m): 2

REQUISITOS DE PRESIÓN

Potencia Nominal

Pz >= Pze: 20.75 Pa >= 11.92 Pa ✓

Pz >= PB: 20.75 Pa >= 3 Pa ✓

REQUISITOS DE TEMPERATURA

Potencia Nominal

Tiog >= Tg: 103.01 C >= 36.89 C ✓


VELOCIDAD DE HUMOS

Velocidad de humos (m/s): 3.34 m/s

CHIMENEA

Sistema: DW-ECO 316L ▼

Diametro Dh (mm): 250 ▼

Diametro Exterior (mm): 300 

Longitud (m): 9

Potencia Mínima

Pz >= Pze: 23.56 Pa >= 8.31 Pa ✓

Pz >= PB: 23.56 Pa >= 3 Pa ✓

Potencia Mínima

Tiog >= Tg: 55.27 C >= 36.89 C ✓

G) APOYO SOLAR AL ACS:

No se realiza aprovechamiento de energía solar térmica, puesto que no existe demanda de ACS.

El ACS a utilizar es únicamente en la sala de cuidados, para uso accidental, muy puntual, considerándose un consumo diario nulo.

Las exigencias de aporte solar al ACS es para consumos superiores a los 100L diarios de ACS a 60°C

IT 1.2 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Para justificar el cumplimiento de este apartado, se procederá por el método simplificado, el cual consiste en la adopción de soluciones basadas en la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante el cumplimiento de los valores límite y soluciones especificadas en esta sección, para sistema o subsistema diseñado. Su cumplimiento asegura la superación de la exigencia de eficiencia energética.

Para ello ha de verificarse:

- a) El cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1
- b) El cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2
- c) Cumplimiento de la exigencia eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3
- d) Cumplimiento de la exigencia energética de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4
- e) Cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5
- f) Cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6
- g) Cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

IT 1.2.4.1 Generación de calor

Tal y como se ha comentado anteriormente, se ha propuesto disponer de dos calderas de biomasa, alimentadas con pellets, con encendido/apagado automático, alimentación automática, retirada de cenizas automática y limpieza automática de intercambiador.

Tratándose de un equipo de muy alto rendimiento y muy amplia modulación, cumpliendo holgadamente con las exigencias de eficiencia, según se justifica posteriormente.

IT 1.2.4 Caracterización y cuantificación de la exigencia de eficiencia energética

IT 1.2.4.1. Generación de calor

IT 1.2.4.1.1 Criterios generales

La ampliación del edificio que nos ocupa se destinará a Colegio de Educación Infantil; está compuesto por única planta, planta baja. En un anexo de cálculo de este proyecto se describe la composición de los cerramientos del edificio, y su coeficiente de transmitancia térmica.

Una vez conocida la demanda térmica, se ha procedido a seleccionar los equipos de producción de calor, como sigue:

- La instalación térmica del edificio se resuelve mediante un sistema de suelo radiante alimentado mediante las calderas de biomasa, dotadas de su correspondiente instalación hidráulica, bombas circuladoras, colectores, llaves y válvulas de regulación.

- La instalación de ventilación se resuelve mediante cuatro recuperadores de calor en los que se realizará el filtrado y recuperación del calor de aire extraído. Estos recuperadores funcionarán mediante un sistema de Ventilación Mecánica Controlada (VMC) recibiendo señales de sondas de calidad de aire e interruptores de programación horaria.

- No existe demanda de ACS en todo el centro docente ampliado y/o reformado, no modificándose la instalación en el edificio existente. La demanda de ACS en la sala de cuidados es casi nula o despreciable, para uso esporádico y en un lavabo, sin ducha.

- No se realiza aprovechamiento de energía solar térmica, puesto que la energía procedente de la biomasa se considera energía renovable y no existe demanda de ACS.

En el estudio de las cargas térmicas, el programa informático estudia la demanda energética hora a hora en el día y mes indicado, realizándose varias hipótesis para obtener la carga más elevada y la menor, para poder seleccionar el equipo que cubra ambas situaciones con un alto rendimiento.

IT 1.2.4.1.2 Generación de calor

IT 1.2.4.1.2.1 Requisitos mínimos de rendimiento energético del generador de calor.

Como equipos generadores de calor, tenemos:

Dos calderas de biomasa, potencia térmica nominal de cada caldera de 64 kW, rendimiento 93 % (superior al 80% exigido). En total se dispondrán de 128kW de potencia térmica.

En aplicación del punto 3 de la IT. 1.2.4.1.2.1, esta caldera está exenta de cumplir los requisitos mínimos de rendimiento establecidos en el RD 275/1995, de 24 de febrero.

IT 1.2.4.1.2.2 Fraccionamiento de potencia

En aplicación del punto 4 de la IT. 1.2.4.1.2.2, para el generador térmico alimentado con biomasa, no resulta exigible el fraccionamiento de potencia.

En nuestro caso, no obstante la caldera de biomasa cuenta con fraccionamiento de 21 a 64 kW

Los equipos seleccionados permiten el fraccionamiento de potencia de forma proporcional desde el 13% de su carga nominal, por tanto óptimas para obtener una alta eficiencia energética y por supuesto, muy superior a las exigencias del RITE.

Asimismo, para minimizar la influencia de los picos de consumo, se ha propuesto un depósito de inercia de 2000L, el cual absorberá las puntas del inicio de jornada.

IT 1.2.4.1.2.3 Regulación de quemadores

Permite 17 pasos de regulación, entre los 21 y los 64 kW

IT 1.2.4.2 REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías

Se instalarán los aislamientos mínimos exigibles por RITE (tabla adjunta), teniendo en cuenta que la temperatura estará siempre por debajo de los 100°C, por lo que será de 25mm para tuberías de hasta 35 mm de diámetro exterior y de 30 mm para las tuberías de diámetro superior.

En el caso que nos ocupa, todas las tuberías discurrirán en todo momento por el interior del edificio.

REDES INTERIORES:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

REDES EXTERIORES:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

En el caso que nos ocupa, se trata de caldera de pellets, por lo que la temperatura estará comprendida entre los 60 y los 100°C.

Para la tubería general de alimentación a la zona ampliada discurre por el exterior, el espesor mínimo de aislamiento es de 40 mm, igual al propuesto.

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de verano: 22.2 °C

Temperatura seca exterior de invierno: 4.8 °C

Velocidad del viento: 5.2 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de verano: 22.1 °C

Temperatura seca exterior de invierno: 4.8 °C

Velocidad del viento: 5.2 m/s

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 4	50 mm	0.034	50	26.00	26.00	0.00	0.0	13.07	183.0
Tipo 4	32 mm	0.034	50	8.50	8.00	0.00	0.0	10.08	65.5
						Total	943		
Abreviaturas utilizadas									
Ø	Diámetro nominal					$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud		
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento					$q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración		
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento					$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud		
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión					$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción		
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno								
Tubería	Referencia								
Tipo 4	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubería de polipropileno BLUE PIPE TI o equivalente, con barrera antioxígeno, preaislada con PUR rígido y carcasa rígida exterior de PE, colocada enterrada en zanja.								

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	e _{aisl.} (mm)	L _{imp.} (m)	L _{ret.} (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	q _{ref.} (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	q _{cal.} (kcal/h)
Tipo 2	50 mm	0.034	50	29.55	30.03	0.00	0.0	13.17	784.9
Tipo 2	32 mm	0.034	50	3.50	3.00	0.00	0.0	10.08	65.5
						Total	1217		
Abreviaturas utilizadas									
Ø	Diámetro nominal					$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud		
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento					q _{ref.}	Pérdidas de calor para refrigeración		
e _{aisl.}	Espesor del aislamiento					$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud		
L _{imp.}	Longitud de impulsión					q _{cal.}	Pérdidas de calor para calefacción		
L _{ret.}	Longitud de retorno								

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería general de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de, PN=12,5 atm, empotrado en contacto con el exterior, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	50 mm	0.037	29	2.95	3.21	0.00	0.0	14.39	88.7
Tipo 1	32 mm	0.037	27	37.88	38.52	0.00	0.0	10.36	791.7
Tipo 1	40 mm	0.037	27	6.18	6.34	0.00	0.0	12.04	150.7
Tipo 1	25 mm	0.037	25	3.57	3.08	0.00	0.0	6.89	56.9
Tipo 1	20 mm	0.037	25	1.51	1.26	0.00	0.0	8.30	23.0
						Total	1081		
Abreviaturas utilizadas									
Ø	Diámetro nominal					$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud		
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento					$Q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración		
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento					$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud		
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión					$Q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción		
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno								

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería general de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de, PN=12,5 atm, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 3	16 mm	0.037	25	212.04	202.50	0.00	0.0	7.34	3043.7
Total							3358		

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Abreviaturas utilizadas									
Ø	Diámetro nominal					$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud		
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento					$Q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración		
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento					$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud		
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión					$Q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción		
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno								

Tubería	Referencia
Tipo 3	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

IT 1.2.4.2.1.2 Procedimiento simplificado de aislamiento térmico de tuberías

Si el instalador durante la ejecución de la obra decide utilizar otros métodos para el dimensionado de los espesores de aislamiento, se optará por procedimientos alternativos homologados, a verificar y aprobar por la DF

IT 1.2.4.2. 2 Aislamiento térmico de redes de conductos

Todos los conductos y accesorios de la red de impulsión/extracción de aire serán de Climaver Neto o similar y dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

Se ha propuesto un aislamiento de conductos cuya conductividad térmica de referencia a 10°C sea de 0,040 W/(mk) y que tenga como mínimo los siguientes espesores:

	En interiores (mm)	En exteriores (mm)
Aire caliente	25	NA
Aire frío	25	NA

IT 1.2.4.2. 3 Estanqueidad redes de conductos

La estanqueidad de la red de conductos se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$f = c \cdot p^{0,65}$$

siendo:

f las fugas de aire en dm³/(s·m²)

p la presión estática en Pa

c, coeficiente que define la clase de estanqueidad, que para nuestro caso tomará el valor de 0,009

La estanqueidad mínima de la red de conductos será $f = 0,009 \times 50^{0,65} = 0,1144 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$

IT 1.2.4.2. 4 Caídas de presión en componentes

Las caídas de presión máximas admisibles en los componentes serán las siguientes:

Recuperador de calor	80-120 Pa
Unidades terminales aire	40 Pa
Rejillas de retorno de aire	20 Pa

El cumplimiento de esta sección queda justificado en los datos técnicos del recuperador de calor seleccionado, así como en el anejo de cálculos de conductos en el que se puede observar la pérdida de carga de difusores, rejillas de retorno y unidades terminales de aire, estando en todo caso muy por debajo de la pérdida de presión máxima permitida.

IT 1.2.4.2. 6 Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

IT 1.2.4.2. 7 Redes de tuberías

Se ha propuesto el disponer de redes de tuberías diferenciadas por tipo de emisor y por potencia instalada, de este modo existirán los siguientes circuitos:

- Alimentación a radiadores
- Alimentación a suelo radiante

Para el equilibrado hidráulico de las redes de tuberías se ha propuesto el disponer de válvulas reguladoras de caudal constante, del siguiente modo:

- Caudalímetro individual en cada uno de los circuitos de alimentación a radiadores
- Caudalímetro individual en cada uno de los circuitos de alimentación a suelo radiante

IT 1.2.4.3 CONTROL

IT 1.2.4.3.2 Control de las condiciones termo-higrométricas

El sistema de calefacción y ventilación se ha diseñado para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termohigrométrico.

De esta forma el control permitirá garantizar las condiciones de confort en cada zona, de forma individual y con el máximo ahorro energético.

- a) *THM-C1* Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

Los sistemas propuestos son:

PARA CONTROL DE LA TEMPERATURA DEL AGUA:

- Control de válvulas mezcladoras proporcionales en la distribución a cada circuito, variando la temperatura en la impulsión, y del arranque/paro de los circuladores mediante central Pelletronic o similar, la cual permite acceso vía web, controlando por horario y sondas de inmersión, además de sonda exterior
- Control de la temperatura individual de cada zona por medio de termostato ambiente, el cual actuará sobre el cabezal eléctrico del respectivo/s radiador/es y suelo radiante, salvo en zonas de paso (todo-nada)

IT 1.2.4.3.3 Control de calidad de aire interior en las instalaciones de climatización

Los sistemas de ventilación semicentralizados, están diseñados para controlar el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interior.

La calidad del aire interior está controlada por dos de los métodos enumerados en la tabla 2.4.3.2:

Tabla 2.4.3.2 Control de la calidad del aire interior.		
Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente.
IDA-C2	Control manual.	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor.
IDA-C3	Control por tiempo.	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario.
IDA-C4	Control por presencia.	El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojos, etc.).
IDA-C5	Control por ocupación.	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes.
IDA-C6	Control directo.	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO ₂ o VOCs).

El sistema se dimensiona en función de la demanda máxima previsible que se puede requerir en caso de que todas las dependencias estén ocupadas. Se determina la presión que se genera en el sistema con éste funcionando a régimen de ventilación máxima.

Posteriormente una sonda de CO₂ en el conducto de retorno de cada recuperador garantizará la salubridad del aire interior, la cual dará señal a la central de cada recuperador de tal modo que variará el caudal aportado para mantener las condiciones de salubridad en todo momento con el mínimo gasto energético.

IDA C6: El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior.

El sistema se dimensiona en función de la demanda máxima posible que se puede requerir en caso de que todas las dependencias estén ocupadas. Se determina la presión que se genera en el sistema con éste funcionando a régimen de ventilación máxima.

IT 1.2.4.3.4 Control de instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria

No procede en el caso que nos ocupa, puesto que se mantiene el sistema existente sin alteración alguna.

IT 1.2.4.3.4 Contabilización de consumos

En primer lugar indicar que se trata de único usuario, por lo que no procede el reparto de costes

La instalación de calefacción que nos ocupa supera los 70 kW, por lo tanto es exigible la instalación de dispositivos de medición de energía consumida de forma separada a otros usos del resto del edificio.

El cuadro de la SALA DE CALDERAS se dispondrá de un medidor independiente de energía eléctrica, el cual será de tipo digital, a ubicar sobre carril DIN, siendo su función la de control, para facilitar el mantenimiento y la predicción de averías..

Se dispondrá un contador de agua fría en la alimentación al circuito cerrado, el cual permitirá verificar fugas,...

Se dispondrá un contador de energía en el tubo de unión de aguja hidráulica con colector, de tal modo que se mida la energía térmica generada.

Los ventiladores tendrán todos ellos potencia inferior a los 20 kW por lo que no requieren de tratamiento especial

Cada una de las calderas dispondrá de contador de horas

IT 1.2.4.5 Recuperación de energía

IT 1.2.4.5.1 Enfriamiento gratuito por aire exterior

Las unidades de tratamiento de aire (recuperadores) propuestos dispondrán de un by-pass integrado, de tal modo que permita la entrada de aire directa sin intercambio térmico cuando resulte favorable. El funcionamiento será automático, controlado por la central de regulación del propio recuperador, la cual tomará lectura de la calidad del aire, de la temperatura del aire exterior y preestablecida para la sala y actuará en consecuencia sobre la compuerta del by-pass motorizado.

IT 1.2.4.5.2 Recuperación de calor de aire de extracción

Tal y como se ha indicado anteriormente, el caudal de renovación es superior a los 1000 m³/h, en cada uno de los subsistemas o zonas, por lo que resulta obligatorio su uso.

Los cuatro recuperadores de flujos cruzados propuestos, tienen un rendimiento del 80,2%, por tanto muy superior al mínimo exigible por RITE

Unidad 1: 2340 m³/h

Unidad 2: 2340 m³/h

Unidad 3: 2340 m³/h

Unidad 4: 1170 m³/h

Tabla 2.4.5.1 Eficiencia de la recuperación										
Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m ³ /s)									
	>0,5...1,5		>1,5...3,0		>3,0...6,0		>6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000 ... 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000 ... 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

El rendimiento mínimo de cada recuperador de calor es función del número de horas y del caudal de renovación; en nuestro caso el número de horas de funcionamiento es de aproximadamente 1.500 h/año

Por tanto el rendimiento mínimo y presión máxima será según la tabla que se indica:

ENFRIAMIENTO ADIABÁTICO:

Sobre el lado de extracción del aire sería necesario la instalación de enfriadores adiabáticos, pudiendo ser éstos sustituidos por recuperadores de calor de mayor eficiencia, siempre que se garantice una reducción en las emisiones de CO₂

Los enfriadores adiabáticos únicamente tienen sentido cuando exista demanda de frío, estando fuera de servicio cuando existe demanda de calor.

En el caso que nos ocupa, el centro escolar no tiene demanda energética de frío, según se justifica en la certificación energética, no disponiendo tampoco de equipo de generación de frío, salvo enfriamiento gratuito.

Dadas las condiciones atmosféricas de la ubicación del centro (Ares), el free cooling será más efectivo que el enfriamiento adiabático, máxime cuando durante los meses de julio y agosto las aulas están cerradas.

Los recuperadores han sido sobredimensionados en eficiencia entorno al 40%, resultando obvio la reducción de emisiones de CO₂ frente al enfriamiento adiabático.

IT 1.2.4.5.3 Estratificación

No existen zonas de techos altos, por lo que no procede la estratificación.

IT 1.2.4.5.4 Zonificación

Se ha optado por disponer de una zona independiente por estancia, con su correspondiente termostato y elemento de regulación, de tal modo que se mantenga la temperatura de confort en todo momento y de forma individual de las restantes estancias.

De este modo permitiría regular térmicamente por horarios, tener en cuenta orientaciones y ocupaciones.

IT 1.2.4.6 Aprovechamiento de energías renovables

IT 1.2.4.6.1 Contribución de calor renovable o residual para la producción térmica del edificio

En el caso que nos ocupa, se ha proyectado la instalación de una caldera de BIOMASA, que atenderá el 100% de la demanda de calefacción.

Serán dos calderas idénticas, aptas para quemar Pellet. El Pellet es un combustible ecológico y renovable, que no contribuye al efecto invernadero y ayuda a conservar el medioambiente. Cuando se combustiona, la biomasa libera CO₂ a la atmósfera, el mismo CO₂ que absorbió de ella durante su crecimiento, si se trata de materia orgánica vegetal, o que absorbieron las plantas que ingirió, si se trata de materia orgánica animal.

IT 1.2.4.6.2 Contribución solar para la producción de ACS

No procede, toda vez que no existe demanda de ACS, tratándose en todo caso de una instalación de energía totalmente renovable. El consumo esperado de ACS en la sala de cuidados es casi nulo, utilizándose en ocasiones muy puntuales y esporádicas en caso de accidente, en el lavabo, no existiendo siquiera ducha.

IT 1.2.4.7 Limitación de la utilización de energía convencional

IT 1.2.4.7.1 Limitación de la utilización de energía convencional para producción de calefacción

En el caso que nos ocupa, la energía convencional únicamente será utilizada para accionamiento de circuladores y elementos auxiliares.

La energía térmica será generada por una combinación de biomasa (para calefacción, por lo que no procede mayor justificación).

IT 1.2.4.7.2 Locales sin climatización

En este caso quedarán sin climatizar el almacenes, aseos y cuartos de instalaciones.

IT 1.2.4.7.3 Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta

No procede en el tipo de instalación propuesta.

IT 1.2.4.7.4 Limitación del consumo de combustibles sólidos de origen fósil

No procede en el tipo de instalación propuesta. El pellet no tiene consideración de combustible de origen fósil.

IT 1.3 EXIGENCIA DE SEGURIDAD

Para justificar el cumplimiento de esta exigencia será necesario el verificar y documentar el:

- a) Cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1

- b) Cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2
- c) Cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3
- d) Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización del apartado 3.4.4

IT 1.3.4 Caracterización y cuantificación de la exigencia de seguridad

IT 1.3.4.1.1 Generación de calor

Las calderas de biomasa propuestas tendrán la declaración de conformidad, sea la indicada u otras equivalentes.

Se ha propuesto el disponer de interruptor de funcionamiento por falta de flujo en cada una de las calderas (circuito primario, ver esquema)

Las calderas de pellets dispondrán de un dispositivo contra retroceso de llama al silo y un dispositivo de corte de alimentación, de rearme manual, cuando se alcance en la caldera temperaturas superiores a 90°C; también contará con una válvula de descarga térmica, de tal modo que libere al exterior de forma puntual un exceso de generación de calor y por supuesto una válvula de seguridad tarada a 1 bar sobre la presión de llenado (tarada a tres bar)

IT 1.3.4.1.2 Sala de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

La sala de máquinas proyectada cuenta con una superficie de 15,63 m², y Potencia Instalada de 128kW; está catalogada de riesgo diverso según distinta reglamentación:

LOCAL DE RIESGO ALTO según IT. 1.3.4.1.2.4. del RITE

La potencia térmica instalada en este local técnico supera los 70 kW. Por lo tanto se considera sala de máquinas y entra dentro del ámbito de aplicación de la IT.1.3.4.1.2 del RITE.

Sala de máquinas: Condiciones particulares

Se ha diseñado la sala atendiendo a las exigencias más desfavorables de entre el RITE y CTE.

- El suelo será de hormigón sin recubrimiento o alicatado. Todos los materiales utilizados en el suelo, paredes y techo tienen que ser ignífugos.
- El acceso a la sala se realizará directamente desde el exterior, motivo por el que no resulta exigible el disponer de puertas El en la sala, siendo incluso ventiladas, según se justifica seguidamente.
- Toda comunicación con el resto del edificio garantizará la sectorización propuesta, disponiéndose collarines intumescentes en el paso de tuberías plásticas
- La sala dispondrá de un sumidero en la parte baja, por gravedad
- Las puertas de la sala de calderas: Contará con un sistema de cierre automático. Será de doble hoja. Dispondrá de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior. En el exterior de esta puerta existirá un cartel con la inscripción "Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio".
- Se ha adoptado por un sistema de ventilación natural directa, se ha dividido en dos aberturas, una inferior y otra superior, en paredes opuestas.

El ratio de sección necesaria es de 5 cm²/kW.

En nuestro caso, tenemos una potencia instalada de 128 kW, siendo la superficie mínima necesaria de 640 cm², por lo que adoptaremos las siguientes aberturas de ventilación:

VENTILACIÓN INFERIOR = Dos rejillas tipo TAE de 500x300mm, con la parte inferior de la rejilla a 5 cm de solera. Superficie ventilación neta 2.100 cm²

VENTILACIÓN SUPERIOR = Dos rejillas tipo TAE de 500x300mm, con la parte alta de la rejilla a ras de techo. Superficie ventilación neta 2.100 cm²

- Hay que instalar un sistema de iluminación fijo y una línea de alimentación eléctrica a la instalación de calefacción; la luz y el interruptor en caso de peligro debidamente señalizado de la calefacción tienen que colocarse en el exterior de la sala de calderas, en un lugar fácilmente accesible junto a la puerta de la sala de calderas. Iluminación mínima: 200 lux.
- Se dispondrá de un extintor manual (peso completo de 6 kg, eficacia 21A-113B) en el exterior de la sala de calderas junto a la puerta de ésta.
- Tanto la sala de calderas como las tuberías de agua y de calor a distancia tienen que estar instaladas a prueba de heladas. Está prohibido almacenar sustancias inflamables en la sala de calderas fuera del silo de la calefacción, del contenedor de almacenamiento o del depósito de inercia; está prohibido que haya una conexión directa a otros recintos en los que haya líquidos o gases inflamables. Anchuras mínimas del vano de la puerta para el paso de la caldera ensamblada o desensamblada (en cm, ancho x alto): 100 x 200 / 120 x 200.
- El espacio libre frontal, para accesibilidad al hogar de la caldera, será de 1,75 m, según las indicaciones del fabricante.
- La conexión entre el generador de calor y la chimenea será perfectamente accesible
- La retirada de cenizas se realiza de forma automática, mediante un tornillo sinfín. Mensualmente las cenizas deberán ser retiradas del cenicero.
- Se dispondrá en las cercanías del acceso del cuadro general de mando y protección eléctrico, dotando a la sala de una seta de parada de emergencia exterior, la cual corte el suministro eléctrico a todos los equipos de calefacción (mantendrá en servicio la iluminación y los usos varios)

- En el interior de la sala se dispondrán, visibles y protegidas, las instrucciones de parada de emergencia, los datos de contacto del servicio de mantenimiento, esquema de principio de la instalación e indicación de los puestos de extinción y extintores más cercanos.

IT 1.3.4.1.3 Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación. Se ha atendido a lo dispuesto en la UNE 123001.

La caldera cuenta con una chimenea de acero inoxidable AISI 304/316L, de doble envolvente, aislada con lana de roca de 30 mm de espesor, y dimensiones $\varnothing 250/310$ mm, con juntas, siendo de fabricación especial para calderas de condensación con resistencia al fuego EI-30, por discurrir por el interior del local.

La toma de aire se realizará directamente de la sala; la evacuación de humo se realizará a cubierta, cumpliendo lo dispuesto en la UNE 123.001:2012. Se instalará la recomendada por el fabricante de la caldera, especialmente en cuanto a dimensiones dado que coincide con el resultado del cálculo efectuado. Se indican las principales características que se cumplirán en su ejecución:

El tramo horizontal será lo más corto posible con una pendiente del 3 % hacia el generador de calor. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y de sección. La unión entre el tramo vertical y el horizontal se ejecutará con una pieza en T con ángulo entre 30° y 60°. La parte inferior del tramo vertical se dotará de un registro de limpieza. La boca de salida se terminará en cono reductor a fin de aumentar la velocidad de salida de los gases. Se protegerá con un sombrerete o remate. Sobresaldrá 1 metro por encima de cualquier cumbrera situada a menos de 10 metros y al menos a la misma altura que la parte superior de cualquier hueco o ventana situado entre 10 y 50 metros.

La chimenea tendrá orificios de medida de control de la combustión a la salida de la caldera y a 1 metro y 4 metros de la boca de salida

Además de las reglas de la buena práctica y las generales indicadas en la norma UNE se seguirán las instrucciones del fabricante, particularmente en lo que se refiere al método de sujeción y empleando los accesorios recomendados por el mismo.

En el dimensionado se ha analizado el comportamiento de la chimenea en las diferentes condiciones de carga; además, se comprobará su funcionamiento en las condiciones extremas de invierno y verano.

La chimenea será de material resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura, con la estanquidad adecuada al tipo de generador empleado.

En ningún caso el diseño de la terminación de la chimenea obstaculizará la libre difusión en la atmósfera de los productos de la combustión.

Queda prohibida la unificación del uso de los conductos de evacuación de los productos de la combustión con otras instalaciones de evacuación.

IT 1.3.4.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos.

El almacenamiento de combustible se realizará por medio de un doble silo textil flexible, en el interior de un recinto de uso exclusivo, anexo a la sala de calderas, separado de ésta por paredes EI-120, evitando la propagación del incendio entre ambas estancias, con puerta de acceso directa al exterior;

Cada silo textil tendrá forma rectangular, con dimensiones de: 2,56x1,44 m, con altura libre de 2,40m, por tanto la capacidad teórica de cada silo es de 4,2 Tn y la conjunta de ambos de 8,4 Tn, teniendo en cuenta la densidad del pellet (650 kg/m^3)

CONSUMO ANUAL: $(128 \text{ kW}) \times 1.200 \text{ horas/año} / 93\% = 165.160 \text{ kWh/año}$

MASA CONSUMIDA: $165160 \text{ kWh/año} / 5 \text{ kwh/kg pellet} = 33.032 \text{ kg de pellet}$

NUMERO DE CARGAS ANUALES = $33.032 \text{ kg} / 8400 \text{ kg} = 3,93$

Puesto que nunca se aprovechará totalmente la carga hasta el final, sino que existirá un remanente, se consideran necesarias cinco cargas anuales.

El centro necesitará calor durante ocho meses al año, por lo que la carga será cada 1,5 meses aproximadamente

Podemos entonces concluir que esta capacidad de almacenamiento es más que suficiente para cubrir el consumo mínimo de quince días, establecido por la IT. 1.3.4.1.4.

El llenado del silo será por medio de una boca de carga tipo Barcelona, la cual se conecta al camión de alimentación, debiendo en todo caso abrir la puerta de acceso al recinto, para permitir la evacuación del aire y así un fácil relleno del mismo.

El procedimiento de vaciado del almacenamiento de biomasa, se realiza mediante un sistema neumático, el cual alimenta a la caldera en función de la demanda.

La sala de máquinas y el silo cuentan con una apertura para el transporte desde el silo a al generador de calor creada mediante pasamuros de diámetro 10 cm. Después del montaje es necesario volver a cerrar y aislar con lana de roca el canal. De esta forma se evita la propagación de incendios de una zona a otra.

Las paredes, suelo y techo del silo no permitirán filtraciones de humedad, estando dotadas de un tratamiento impermeabilizador. Los cerramientos contarán con estabilidad al fuego EI120 siendo también capaces de soportar la presión del combustible almacenado.

No existirá instalación eléctrica dentro del silo.

La aspiración y el filtrado del aire de transporte es tarea del proveedor de combustible. Las paredes, las ventanas y las puertas tienen que resistir la sobrepresión que se genera durante el proceso de llenado. Si el combustible se almacena a granel está prohibido hacer ninguna instalación eléctrica por ser una fuente de ignición.

Hay que prever una abertura de revisión sobre el canal de alimentación.

El silo de biomasa dispondrá de detector de incendios de tipo termovelocimétrico, conectado a la central de alarma de incendios.

Se propone una ventilación permanente del silo con chimenea modular metálica de 250 mm diámetro interior.



Imagen del silo textil

IT 1.3.4.2 Redes de tuberías y conductos

IT 1.3.4.2.1 Generalidades

En el caso que nos ocupa existen redes de conductos en climaver neto o similar (aislados).

La distribución de conductos y tuberías será en todo momento aérea, registrable en los puntos de limpieza, normalmente soportada del forjado superior por medio de varilla roscada, con bajadas entre plantas en patinillos registrables.

La conexión entre las máquinas de ventilación y los conductos será por medio de elementos flexibles que evite la transmisión de vibraciones a los conductos.

Se ha optado por disponer de una zona independiente por estancia, con su correspondiente termostato y elemento de regulación, de tal modo que se mantenga la temperatura de confort en todo momento y de forma individual de las restantes estancias.

De este modo permitiría regular térmicamente por horarios, tener en cuenta orientaciones y ocupaciones.

IT 1.3.4.2.2 Alimentación

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar (tarada a 2,8 bar), siempre menor que la presión de prueba.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

En el caso que nos ocupa, hemos seleccionado una conexión de alimentación DN25 para llenado, cumpliendo la exigencia reglamentaria.

IT 1.3.4.2.3 Vaciado y purga

En todo punto alto del circuito cerrado se dispondrá de una purga automática con llave de paso.

Se dispondrá de vaciados en la aguja hidráulica y en todos los puntos bajos de la instalación, permitiendo vaciados parciales, conectados a desagües. El vaciado será de diámetro 32mm, muy superior al mínimo exigible.

Tabla 3.4.2.3 Diámetro de la conexión de vaciado		
Potencia térmica kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

IT 1.3.4.2.4 Expansión

La instalación que nos ocupa dispone de varios circuitos cerrados, dotados de su correspondiente vaso de expansión:

- Circuito de calefacción: dispondrá de un vaso de expansión de 600 litros y uno complementario de 50L para la caldera de biomasa

IT 1.3.4.2.5 Circuitos cerrados

En la sala de máquinas se dispondrán de válvulas de seguridad en las calderas. Las válvulas estarán taradas a tres bar, conducidas a sumidero con puntos visibles en la evacuación.

En la alimentación se dispondrá de un presostato con nivel de baja y alta presión, paralizando los generadores, a la vez que emite una señal acústica para avisar de la deficiencia y envía mensaje por email a través de la central con conexión web.

IT 1.3.4.2.6 Dilatación

Se permitirá la libre dilatación de los tubos en los cambios de dirección, los cuales son frecuentes en la instalación que nos ocupa.

En tramos rectos de tuberías (cuando la distancia entre cambios de dirección sea superior a 20m), se ha propuesto el disponer de liras de dilatación que absorban las posibles dilataciones.

IT 1.3.4.2.8 Filtración

A la entrada de cada circulador y a la entrada de cada vía de válvula de tres vías se dispondrá un filtro de malla, fácilmente registrable, con manómetros a ambos lados para identificar cuando están tupidos.

IT 1.3.4.2.9 Tuberías de circuitos frigoríficos

No procede en la instalación que nos ocupa.

IT 1.3.4.2.10 Conductos de aire

IT 1.3.4.2.10.1 Generalidades

Los conductos a utilizar en el recinto que nos ocupa serán de climaver Neto o similar (fibra de vidrio con recubrimiento de velo neto) y chapa simple plegada según indica.

La rigidez, estanqueidad y resistencia mecánica de los conductos indicados soportan holgadamente la presión y esfuerzos mecánicos a los que será sometidos para su limpieza e higienización.

La presión mecánica en el conducto será inferior a los 50 Pa, siendo la velocidad inferior a los 4 m/s, cumpliendo lo indicado en la norma UNE-EN 13403 (ver anejo de cálculo de conductos de ventilación)

Los conductos discurrirán en todo momento por zonas climatizadas y además el aire discurrirá a temperatura ambiente interior, por lo que no existe riesgo de condensación ni tampoco pérdida de calor por conductos.

IT 1.3.4.2.10 Conexión de unidades terminales

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible será en todo caso inferior a los 1,50 m.

IT 1.3.4.2.11 Tratamiento de agua

Al fin de prevenir los fenómenos de corrosión e incrustación calcárea en las instalaciones se seguirán los criterios indicados en las Normas prEN12502, parte 3, y UNE 112076, así como los indicados por los fabricantes de los equipos.

IT 1.3.4.2.12 Unidades terminales

Todas las unidades terminales por agua tendrán válvulas de cierre en la entrada y en la salida del fluido portador, así como un dispositivo, manual o automático, para poder modificar las aportaciones térmicas. Una de las válvulas de las unidades terminales por agua será específicamente destinada para el equilibrado del sistema.

En el caso de los radiadores y del suelo radiante, cada uno de los circuitos dispondrá de un caudalímetro que regule el caudal de emisión. La regulación será todo-nada, por medio de cabezal eléctrico comandado por termostato.

IT 1.3.4.3 Protección contra incendios

La presente instalación estará en coherencia con la legislación vigente en cuanto a protección contra incendios en los edificios.

Los conductos no atravesarán sectores de incendios ni locales de riesgo especial por lo que no será necesario instalar compuertas cortafuegos.

La sala de calderas dispondrá de un extintor en el exterior y otro en el interior, debidamente señalizados.

El silo de biomasa, así como la propia sala de máquinas dispondrán de detección de incendios, conectada a central.

La sala de máquinas y el silo constituyen locales de riesgo especial, estando todos los pases sellados con manguitos intumescentes.

Se concluye que la instalación de climatización es acorde a las exigencias de protección contra incendios en los edificios.

IT 1.3.4.4 Seguridad de utilización

IT 1.3.4.4.1 Superficies calientes

Todas las tuberías calientes serán calorifugadas con coquilla de al menos 25 mm de espesor, garantizando que la temperatura exterior será muy inferior a los 60°C

Los únicos elementos calientes accesibles serán los radiadores de calor

IT 1.3.4.4.2 Partes móviles

El calorifugado de las tuberías no afectará a partes móviles de la máquina, encontrándose estas partes envueltas por carcasa metálica.

IT 1.3.4.4.3 Accesibilidad

En la instalación que nos ocupa los equipos principales son totalmente accesibles:

- calderas, circuladores, acumulador, central de control,... en sala de máquinas
 - Recuperadores en forjado sobre falso techo, fácilmente accesibles en todos sus laterales, los cuales serán registrables inferiormente para mantenimiento
 - Compuerta motorizada a la salida del fancoil, registrable
 - Cajas de colectores, ubicadas en tabiques y fácilmente registrables, para mantenimiento de válvulas y cabezales
- Asimismo, los registros de limpieza de conductos, también dispondrán de un acceso fácil, estando ubicados en falso techo.

IT 1.3.4.4.4 Señalización

En la sala de máquinas se dispondrá un plano plastificado con el esquema de principio de la instalación.

Asimismo, el manual de uso y mantenimiento de cada una de las máquinas estará ubicado en la sala de máquinas, en lugar seco, debidamente protegido y fácilmente utilizable.

IT 1.3.4.4.5 Medición

Para el control, regulación, puesta en marcha y mantenimiento de la instalación, se propone disponer de los siguientes dispositivos de medición:

- Medición de temperatura y presión a la entrada y salida del agua en las dos vías de la batería de calor de los recuperadores.
- Medición de presión en los extremos de cada circulador
- Medición de temperatura en los dos colectores generales de la sala (ida- retorno)
- Medición de temperatura en ambos extremos de la caldera
- Medición de temperatura en el retorno de cada uno de los circuitos
- Medición de temperatura del ambiente en cada zona, mediante termómetros digitales.
- Medición de la polución en el retorno de cada recuperador (sensor de CO₂)
- Medición de energía térmica generada
- Medición de agua para relleno instalación térmica
- Medición de energía eléctrica en la sala de máquinas

6.01.4 IT2 MONTAJE

IT 2.1 GENERALIDADES

Esta instrucción tiene por objeto establecer el procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de la 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 2.2.3 Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos

No procede

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 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.

IT 2.2.5 Pruebas de recepción de redes de conductos de aire

IT 2.2.5.1 Preparación y limpieza de redes de conductos

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

IT 2.2.5.2 Pruebas de resistencia estructural y estanquidad

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

El caudal de fuga admitido no sobrepasará el indicado en el apartado IT 1.2.4.2.3 de este proyecto.

IT 2.2.7 Pruebas finales

Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599:2014 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicado en los capítulos 5 y 6

IT 2.3 AJUSTE Y EQUILIBRADO

IT 2.3.1 Generalidades

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

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

IT 2.3.2 Sistema de distribución y difusión de aire

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

Se regulará el sistema para lograr el caudal nominal en cada rejilla Terminal, manteniendo la presión y velocidad dentro de los márgenes establecidos en proyecto.

El punto de trabajo del ventilador deberá ser ajustado para obtener el caudal nominal con la presión de diseño.

Las unidades terminales serán ajustadas al caudal de diseño mediante sus elementos de regulación.

En los locales donde la presión diferencial del aire respecto a los locales de su entorno sea un condicionante (caso de aseos), se deberá ajustar la presión diferencial de diseño mediante actuaciones sobre los elementos de regulación de los caudales de extracción.

IT 2.3.4 Control automático

Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el presente proyecto y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.

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 energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo.
- c) Comprobación del correcto funcionamiento de los dispositivos de regulación y control
- d) Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen.
- e) Comprobación que los consumos energéticos se hayan dentro de los márgenes previstos.
- f) Comprobación del funcionamiento y consumo de los motores eléctricos.

6.01.5 IT 3. MANTENIMIENTO Y USO

IT 3.1 GENERALIDADES

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

IT 3.2 MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

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

- a) La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en el apartado IT.3.3
- b) La instalación térmica dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con el apartado IT.3.4
- c) La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado IT.3.5
- d) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según el apartado IT.3.6
- e) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento, según el apartado IT3.7

IT 3.3 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el manual de uso y mantenimiento, que será como mínimo lo indicado a continuación, siendo responsabilidad del mantenedor de la instalación:

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	
Revisión y limpieza de filtros de aire	anualmente
Revisión de aparatos de recuperación calor	anualmente
Revisión unidades distribución aire	anualmente
Revisión impulsión-retorno aire	anualmente
Revisión equipos autónomos	anualmente
Revisión aislamiento térmico	anualmente
Revisión sistema control automático	anualmente

Redes de tuberías

Los principales problemas que presentan las redes de tuberías son debidos fundamentalmente a diseños defectuosos, en que no se han tenido en cuenta la adecuación de los materiales, la calidad del agua, el trazado de las mismas y su relación con otras redes, la sujeción a la edificación, las dilataciones, etc.

Por esta razón vamos a estimar ambas posibilidades, que la red está en perfectas condiciones de diseño y que no lo está. En el primero de los casos realizaremos básicamente un mantenimiento preventivo, y en el segundo además, en muchísimas ocasiones, habrá que realizar un mantenimiento correctivo.

1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Son pocas las operaciones que hay que realizar de mantenimiento preventivo, si la red ha sido correctamente diseñada. Fundamentalmente se han de revisar los siguientes puntos de forma periódica:

- Estado del aislamiento, en sus partes visibles, verificando uniones, juntas y aspecto general.
- Estado de la pintura, en todas aquellas partes que al no ir aisladas pueda realizarse una inspección visual.
- Verificación de la permanente estanqueidad de la red, o sea constatando, fundamentalmente en las uniones con piezas y accesorios, la total ausencia de fugas.
- Estado de los soportes exteriores, sus elementos elásticos y su correcta sujeción.
- Estado de los dilatadores, sobre todo los de tipo fuelle.

Mantenimiento correctivo

A realizar como consecuencia de las averías que presentan las redes mal diseñadas.

La patología más frecuente es la que responde a los siguientes problemas:

- Corrosión:

La tubería puede sufrir tanto corrosiones interiores como exteriores. En el primer caso se deberá, o bien a una inadecuada relación entre la composición del agua y el material de la conducción, o bien a una cierta presencia de oxígeno. Para solucionar el primer problema puede que sea necesario instalar un equipo de tratamiento de agua, y para solucionar el segundo.

Habrà que analizar a que se debe esa anormal presencia de oxígeno en el agua, y corregirlo.

En el segundo caso, habrá que verificar que la tubería está convenientemente protegida de agentes agresivos circundantes; p.e. yeso en tuberías de acero y cobre, y que no hay presencia alguna de corrientes eléctricas. La solución al primer problema pasará por sustituir lógicamente los tramos afectados y proceder a su correcta protección y aislamiento frente a dichos agentes. La solución al segundo problema puede estar en modificar la situación de las citadas corrientes, o bien proceder al aislamiento de la red respecto al ambiente; si ésto no fuera posible, se procederá a instalar un ánodo de sacrificio, considerando que éste es ahora un elemento más a mantener, puesto que hay que comprobar periódicamente en que estado se haya por si es precisa su sustitución.

IT 3.4 PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.

IT 3.4.1 Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor.

La empresa mantenedora de la instalación ha de realizar como mínimo la siguiente evaluación, registrando los datos obtenidos:

TAREA	PERIODICIDAD
Control de temperatura y presión del fluido portador en la entrada y salida del generador de calor	cada 3 meses
Control de temperatura ambiente de la sala de máquinas	cada 3 meses
Medición temperatura de los gases de combustión	cada 3 meses
Contenido de CO y de CO2 en los productos de combustión	cada 3 meses
Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	cada 3 meses

IT 3.4.2 Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío.

No procede.

IT 3.4.3 Instalaciones de energía solar térmica

No procede

IT 3.4.4 Asesoramiento energético

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia.

La empresa mantenedora realizará un seguimiento periódico del consumo energético y de agua de la instalación térmica, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomarlas medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

IT 3.5 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Han de disponerse en la entrada a la sala de calderas las instrucciones de seguridad, así como en las proximidades de cada equipo, con indicaciones claras y concisas sobre la seguridad, tales como:

- indicación de parada de emergencia y/o equipo
- indicación de cómo desconectar de la energía eléctrica
- indicación de presiones límite máximas
- indicaciones de cómo señalizar la intervención en una máquina antes de trabajar en ella.
- Orden de operaciones para evitar situaciones que entrañen riesgos innecesarios.

IT 3.6 INSTRUCCIONES DE MANEJO

El instalador ha de realizar un manual con las instrucciones de manejo de la instalación. Este manual recogerá los esquemas de principio de la instalación (con enumeración clara de cada equipo, para una fácil interpretación), así como las presiones y temperaturas ideales de trabajo.

El manual indicará el procedimiento lógico de arranque de cada sistema, de parada del mismo, de rearme de dispositivos de seguridad, así como una lista con contraindicaciones de uso, con la indicación de posibles averías y con posibles soluciones.

En el manual vendrá indicado la posición de cada uno de los equipos principales, la posición del órgano de accionamiento y parada de seguridad de cada equipo.

Modo de funcionamiento de las centralitas (caldera y exterior), con indicación de cómo variar temperaturas de consigna, cómo variar horarios de funcionamiento, cómo sacar historiales, cómo consultar todas las variables medidas, así como la interpretación de los datos obtenidos.

6.01.6 IT 4 INSPECCIÓN

IT 4.1 GENERALIDADES

Esta instrucción establece las exigencias técnicas y procedimientos a seguir en las inspecciones a efectuar en las instalaciones térmicas objeto de este RITE.

IT 4.2.1 Inspección de los generadores de calor

La inspección del generador de calor comprenderá:

- a) análisis y evaluación del rendimiento de los generadores de calor.
- b) Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, relacionadas con el generador de calor, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del "manual de uso y mantenimiento" a la instalación existente.

IT 4.2.2 Inspección de los generadores de frío

La inspección del generador de calor comprenderá:

- c) análisis y evaluación del rendimiento de los generadores de frío.
- d) Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, relacionadas con el generador de frío, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del "manual de uso y mantenimiento" a la instalación existente.

IT 4.2.3 Inspección de la instalación térmica completa

Cuando esta instalación tenga más de 15 años de antigüedad, contados a partir de la fecha de emisión del primer certificado de la instalación, y puesto que la potencia de generador de calor es superior a los 20kw, se comprobará como mínimo lo siguiente:

Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada en la IT.1

Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, para la instalación térmica completa y comprobación de la adecuación del libro de Manual de uso y mantenimiento.

Elaboración de un dictamen con el fin de asesorar al titular de la instalación, proponiendo mejoras a la instalación.

IT 4.3 PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

IT 4.3.1 Periodicidad de las inspecciones de los generadores de calor

La periodicidad de las inspecciones vendrá regulada por la Xunta, según la tabla 4.3.1 del reglamento que indica una periodicidad de cuatro años para potencias térmicas nominales entre 20 y 70 Kw, para gases y combustibles renovables (pellets) .

IT 4.3.2 Periodicidad de las inspecciones de los generadores de frío

La periodicidad de las inspecciones vendrá regulada por la Xunta, que indica una periodicidad de cinco años para potencias térmicas nominales hasta 70 Kw. Caso que nos ocupa.

IT 4.3.3 Periodicidad de las inspecciones de la instalación térmica total

La inspección de la instalación térmica completa, a la que viene obligada por la IT 4.2.3 se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor/frío, una vez que la instalación haya superado los quince años de antigüedad.
La inspección de la instalación térmica completa se realizará cada quince años.

+3.6.4 HE-3 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Las condiciones de las instalaciones de iluminación se recogen en los anexos:

ANEXO 2.3 CÁLCULOS LUMÍNICOS

Con este memoria se pretende justificar el ahorro energético en la instalación de iluminación interior de la ampliación y reforma de un edificio destinado uso docente. Concretamente en un centro educativo de infantil y primaria, denominado CPI. As Mirandas, disponiendo de luz natural en todas sus fachadas con zonas vidriadas al exterior

1.- Ambito de aplicación

Tal y como se indica en el punto 1.b. del ámbito de aplicación, esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en intervenciones en edificios existentes con renovación o ampliación de una parte de la instalación.

También se indica en el punto 3.a del ámbito de aplicación, que se aplicará esta sección a las instalaciones de iluminación interior de todo el edificio, en el caso de intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.

Se adjunta captura de la normativa de este punto:

1 Ámbito de aplicación

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

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes con:
 - renovación o ampliación de una parte de la instalación
 - cambio de uso característico del edificio.
 - cambios de actividad en una zona del edificio.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) las instalaciones interiores de viviendas.
- b) las instalaciones de alumbrado de emergencia.
- c) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- d) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- e) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².
- f) edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o parte de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.

Esta exclusión no está ligada a que dichos usos se ubiquen en edificios independientes y de uso exclusivo. De modo que, por ejemplo, una oficina de una nave industrial no está excluida de la aplicación de esta sección

3 En el caso de intervenciones en edificios existentes, se considerarán los siguientes criterios de aplicación:

- a) se aplicará esta sección a las instalaciones de iluminación interior de todo el edificio, en los siguientes casos:
 - intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
 - cambios de uso característico.
- b) cuando se renueve o amplíe una parte de la instalación, 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.
- c) cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrá de estos sistemas.
- d) en cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del *Valor de Eficiencia Energética de la Instalación* (VEEI) límite respecto al de la actividad inicial, se adecuará la instalación de dicha zona.

En este caso, según indicaciones de la Xunta de Galicia, se modificará la iluminación en toda la zona reformada, no modificándose en las zonas existentes y que no se modifican.

2.- Justificación del VEEI

Para justificar el cumplimiento del HE-3, será necesario calcular el Valor de Eficiencia Energética de la Iluminación, según la fórmula que se indica:

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

siendo

P la potencia de la *lámpara* más el *equipo auxiliar* [W];

S la superficie iluminada [m²];

E_m la *iluminancia media horizontal mantenida* [lux]

Los cálculos del VEEI se han realizado mediante el programa informático DIALUX, cuyos resultados se adjuntan en el anexo correspondiente.

En el programa se han realizado los cálculos de todos los recintos de manera independiente.

Los valores límite de Eficiencia Energética en la Iluminación son los indicados en la siguiente tabla, en función del uso, siendo en el caso que nos ocupa:

El valor límite del VEEI para “administrativo en general” es de 3 W/m² por cada 100 lux.

El valor límite del VEEI para el uso “aulas y laboratorios” es de 3,5 W/m² por cada 100 lux

El valor límite del VEEI para “recintos interiores no descritos en el listado” es de 4 W/m² por cada 100 lux

El valor límite del VEEI para “almacenes, archivos salas técnicas y cocinas” es de 4 W/m² por cada 100 lux

El valor límite del VEEI para “espacios deportivos” es de 4 W/m² por cada 100 lux

El valor límite del VEEI para “bibliotecas, museos y galerías de arte” es de 5 W/m² por cada 100 lux

El valor límite del VEEI para “zonas comunes en edificios no residenciales” es de 6 W/m² por cada 100 lux

El valor límite del VEEI para los “hostelería y restauración” es de 8 W/m² por cada 100 lux

El valor límite del VEEI para los “salones de actos y salas de usos múltiples” es de 8 W/m² por cada 100 lux

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

TABLA DE CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS INDICADOS EN EL CTE-HE3 Y EN LA NORMA UNE 12464

	Iluminancia media Em (lux)		iluminancia en el área de la tarea Uo		Índice de deslumbramiento UGRL		Índice de reproducción cromática Ra		VEEI (W/m2/100 lx)		RATIO DE POTENCIA (w/m2)	
	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma
Ampliación												
Patio interior y rampas	267	≥150	0,4	≥0.40		≤25	80	≥80	1,33	≤6,0	3,54	≤10
Aulas	678	≥500	0,43*	≥0.60	17	≤19	80	≥80	1,13	≤3,5	7,63	≤10
Aseo (aulas infantil)	262	≥200	0,71	≥0.40		≤25	80	≥80	2,6	≤6,0	6,81	≤10
C.limpieza	165	≥100	0,77	≥0.40		≤25	80	≥80	3,68	≤4,0	6,06	≤10
Cuadro eléctrico	165	≥100	0,77	≥0.40		≤25	80	≥80	3,72	≤4,0	6,13	≤10
Local aljibe incendios	209	≥100	0,7	≥0.40		≤25	80	≥80	2,08	≤4,0	4,36	≤10
Grupo electrógeno	171	≥100	0,79	≥0.40		≤25	80	≥80	3,99	≤4,0	7,7	≤10
Cuarto telecomunicaciones	203	≥100	0,73	≥0.40		≤25	80	≥80	2,9	≤4,0	5,88	≤10
Almacén	149	≥100	0,83	≥0.40		≤25	80	≥80	3,47	≤4,0	5,16	≤10
Distribuidor instalaciones	183	≥150	0,83	≥0.40		≤25	80	≥80	5,41	≤6,0	9,93	≤10
Cortavientos	170	≥150	0,6	≥0.40		≤25	80	≥80	1,96	≤6,0	3,33	≤10
Reforma, planta baja												
Aula psicomotricidad	527	≥500	0,7	≥0.60	19	≤19	80	≥80	1,26	≤3,5	6,67	≤10
Sala de profesores	447	≥300	0,6	≥0.60		≤19	80	≥80	1,51	≤3,0	6,74	≤10
Biblioteca (zona de lectura)	748	≥500	0,64	≥0.60	15	≤19	80	≥80	1,23	≤5,0	7,38	≤10
Ampa	393	≥200	0,41	≥0.40		≤22	80	≥80	1,35	≤3,0	5,29	≤10
Distribuidor biblioteca y vestíbulo de entrada	208	≥150	0,58	≥0.40		≤25	80	≥80	1,98	≤6,0	4,13	≤10
Cortavientos vestíbulo	223	≥150	0,56	≥0.40		≤25	80	≥80	2,21	≤6,0	4,93	≤10
Aseo (cuidados)	164	≥200	0,76	≥0.40		≤25	80	≥80	3,8	≤6,0	6,22	≤10
Cuidados	552	≥500	0,67	≥0.60		≤19	80	≥80	1,72	≤3,5	9,49	≤10
Circulación 2	189	≥150	0,76	≥0.40		≤25	80	≥80	2,67	≤6,0	5,05	≤10
Aseo 1 o 2	220	≥200	0,76	≥0.40		≤25	80	≥80	2,61	≤6,0	5,74	≤10
Sala de calderas	261	≥100	0,47	≥0.40		≤25	80	≥80	1,93	≤4,0	5,02	≤10
Comedor ampliación	345	≥200	0,43	≥0.60		≤22	80	≥80	1,36	≤8,0	4,7	≤10
Circulación 1	165	≥150	0,68	≥0.40		≤25	80	≥80	2,35	≤6,0	3,88	≤10
Reforma, planta alta												
Aula música	591	≥500	0,71	≥0.60	18	≤19	80	≥80	1,46	≤3,5	8,61	≤10
Vestíbulo aula música	194	≥150	0,58	≥0.40		≤25	80	≥80	2,43	≤6,0	4,72	≤10
Aseo 3 o 4	225	≥200	0,78	≥0.40		≤25	80	≥80	2,93	≤6,0	6,58	≤10
Aula PT	686	≥500	0,66	≥0.60	15	≤19	80	≥80	1,51	≤3,5	9,99	≤10
Aula AL	632	≥500	0,67	≥0.60	16	≤19	80	≥80	1,6	≤3,5	9,97	≤10
Pasillo AL-PT	178	≥150	0,73	≥0.40		≤25	80	≥80	2,79	≤6,0	4,95	≤10

En cuanto a la necesidad de dotar a los distintos recintos de un sistema de aprovechamiento de luz natural que regulen de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de las luminarias situadas a menos de 5 metros de una ventana, cabe indicar.

- En este centro los locales con vidrio al exterior, principalmente, son las aulas, biblioteca, comedor, Ampa, Cuidados, sala de profesores, aula de música y patio interior que contarán con un sistema progresivo de regulación de luz, en función de la luz diurna, según establece el CTE-DB-HE, denominado SISTEMA DALI.

Se ha propuesto la instalación de detectores de iluminación natural tipo Occuswitch Dali o similar, el cual permite la regulación directa y progresiva de hasta quince pantallas, además de un control de presencia.

- En cuanto al resto de estancias, de uso común, (distribuidores, aseos, ...) que puedan disponer o no dispone de vidrios al exterior, dispondrán de detectores de presencia temporizados, regulables en cuanto a alcance, duración del encendido y los requerimientos de luz natural debido a que son de uso esporádico (salvo aseos accesibles).
- Así mismo, los cuartos de instalaciones no disponen de iluminación natural exterior

3.- Potencia instalada

En este caso, se ha establecido según los usos de la lista, la potencia máxima en iluminación para este uso DOCENTE, de 10 W/m², al disponer de una iluminancia media inferior a los 600 lux., según indica la tabla 3.2 adjunta. Siendo este punto justificado en las tablas anteriores

Uso	E <i>Iluminancia media en el plano horizontal (lux)</i>	Potencia máxima a instalar (W/m ²)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

Tal y como se puede observar en el anexo correspondiente, en los cálculos del VEEI que se han realizado mediante el programa informático DIALUX, y en la tabla resumen anterior, ninguno de los resultados, en cada una de las plantas de los ratios de potencia instalada supera el límite establecido.

a) Sistemas de control y regulación

La iluminación del centro que nos ocupa será puesta en funcionamiento y/o parada según se indica:

- El encendido y apagado del alumbrado de toda la edificación (salvo distribuidores, aseos y vestíbulos), será mediante interruptores unipolares sencillos o conmutados, de empotrar o con pulsadores con led de señalización en el caso de luminarias asociadas a un telerruptor, todos ellos, próximos a los accesos a cada estancia
- El alumbrado de los distribuidores y aseos (salvo aseos y vestuarios accesibles) será realizado por medio de detectores de presencia temporizados, regulables en cuanto a alcance, duración del encendido y los requerimientos de luz natural.
- El encendido del alumbrado exterior y porches de acceso se realizará de forma automática, mediante un reloj programador en cuadro, seriado con una fotocélula crepuscular, de tal modo que únicamente arranque en el horario preestablecido y además sea necesario según las exigencias visuales.

En ningún caso será necesario el actuar sobre los cuadros eléctricos para encender la iluminación, tratándose de elementos de protección y no de uso cotidiano.

b) Existencia de un control de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural.

Puesto que existen ventanas directas al exterior, se ha estudiado la necesidad de la existencia de un control de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, según se indica en la tabla anterior

3.3 Sistemas de control y regulación

- 1 Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:
 - a) un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y
 - b) un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.
- 2 En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.) el sistema del apartado b) se podrá sustituir por una de las dos siguientes opciones:
 - un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado, o
 - un sistema de temporización mediante pulsador.

3.4 Sistemas de aprovechamiento de la luz natural

- 1 Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural que regulen, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de las luminarias situadas a menos de 5 metros de una ventana y de las situadas bajo un lucernario, cuando se cumpla la expresión $T(A_w / A) > 0,11$ junto con alguna de las condiciones siguientes:

- a) zonas con cerramientos acristalados al exterior donde el ángulo θ sea superior a 65 grados ($\theta > 65^\circ$):

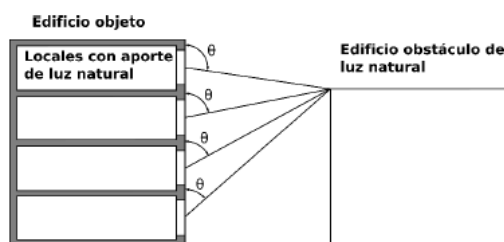


Figura 3.4.a-HE3

- b) zonas con cerramientos acristalados dando a patios o atrios descubiertos que tengan una anchura superior a dos veces la distancia entre el suelo de la planta de la zona en estudio y la cubierta del edificio: $a_i > 2 h_i$



Figura 3.4.b-HE3

- c) zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios cubiertos por acristalamientos donde la anchura del atrio en esa zona sea superior a $2/T_c$ veces la distancia H_i ($a_i > 2 H_i / T_c$):



Figura 3.4.c-HE3

siendo:

- T el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno;
- A_w el área de acristalamiento de la ventana de la zona [m^2];
- A el área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m^2], cuando se trate de zonas con cerramientos acristalados al exterior, o bien el área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m^2], cuando se trate de zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios;
- θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo [grados sexagesimales];
- a_i el ancho del patio o atrio a la altura de la zona [m];
- h_i la distancia entre el suelo de la zona en estudio y la cubierta del edificio [m];
- T_c el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en %.

- 2 Las zonas comunes en edificios residenciales, las habitaciones de hospital, las habitaciones de hoteles, hostales, etc., así como las tiendas y pequeño comercio están excluidas de la exigencia de incorporar sistemas de aprovechamiento de la luz natural.

En este caso, tal y como se indica en párrafos anteriores, se utilizará un sistema progresivo de regulación de luz, en función de la luz diurna, según establece el CTE-DB-HE, denominado SISTEMA DALI.

Se ha propuesto la instalación de detectores de iluminación natural tipo Occuswitch Dali o similar, el cual permite la regulación directa y progresiva de hasta quince pantallas, además de un control de presencia.

a) Justificación de la exigencia

La presente memoria y el anexo de calculos de iluminación, junto con los planos incluyen información suficiente para valorar el cumplimiento de la exigencia, donde se incluyen:

- La potencia total instalada en los conjuntos de lámpara más equipo auxiliar.
- La superficie total iluminada.
- La potencia total instalada por unidad de superficie iluminada, así como los valores límite que sean de aplicación.
- Los valores, para cada zona iluminada.
- 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 eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo,
- Las potencias de los conjuntos de lámpara y equipo auxiliar (P),
- La eficiencia de las lámparas utilizadas (en términos de lm/W), así como
- Los valores límite que sean de aplicación a cada uno de ellos;
- El sistema de control y regulación que corresponda a cada zona iluminada.

b) Plan de mantenimiento.

Para mantener las instalaciones de iluminación se realizará el cambio de lámparas, la limpieza de luminarias, y también el reajuste o la reorientación de proyectores y luminarias orientables.

El objetivo del mantenimiento es en primer lugar la garantía de la iluminancia mínima indicada, es decir, la limitación de la ineludible depreciación de flujo luminoso en una instalación de iluminación. Razones para esta disminución son tanto lámparas fundidas y la sucesiva pérdida del flujo luminoso de las mismas como el empeoramiento del rendimiento óptico debido al ensuciamiento de reflectores o cierres de luminarias. Para evitar una disminución del flujo luminoso, es imprescindible realizar periódicamente un cambio de todas las lámparas así como la limpieza de las luminarias. También los aspectos cualitativos pueden ser decisivos para el mantenimiento. Así, una sola lámpara defectuosa en un grupo dispuesto geométricamente en una línea luminosa puede significar una molestia considerable.

Será necesario cambiar las lámparas una vez agotadas las horas útiles de iluminación indicadas por el fabricante y limpiarlas y reorientarlas una vez al año. Asimismo se propone disponer de un servicio técnico que haga una revisión mensual para cambiar lámparas fundidas o que no funcionen correctamente.

+3.6.5 HE.4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

El ámbito de aplicación del CTE-DB-HE-4 es el que se cita a continuación:

1 Ámbito de aplicación

- 1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:
 - a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.
 - b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
 - c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
 - d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

La obra que nos ocupa es de nueva construcción, por tanto conforme al punto a) del ámbito de aplicación.

En la ampliación propuesta no existirá demanda de ACS, no previéndose dotación de duchas, ni ACS en los lavabos, por lo que la demanda de ACS a 60°C es de 0 L/día.

Se ha propuesto un pequeño termo de ACS de 30 L en la sala de cuidados, para su uso ocasional en caso de una herida o tratamiento puntual, resultando en condiciones normales un consumo diario nulo de ACS.

Puesto que la demanda de ACS es inferior a los 100 L/día, NO resulta de aplicación.

+HE-5 GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Ámbito de aplicación

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN:

- 1 Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:
 - a) edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m² construidos
 - b) ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m²

Por ejemplo, en el caso de un edificio existente de 1800m², dividido en 3 plantas, en el que se realiza una ampliación que supone la construcción de dos plantas más con una superficie de 1200 m², esta sección sí sería de aplicación ya que la parte ampliada supera los 1000 m². El cálculo de la potencia mínima a instalar se realizará exclusivamente sobre la superficie ampliada, es decir, sobre los 1200 m².
 - c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m² de superficie construida;

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

En el caso que nos ocupa, la superficie ampliada es sustancialmente inferior a los 1.000 m², siendo la reforma de la zona existente mínima, manteniendo el uso, por lo que **NO** resulta exigible la dotación de paneles solares fotovoltaicos.

No obstante, en aras de mejorar la eficiencia energética del edificio y reducir la huella de carbono del mismo, se propone una instalación voluntaria.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXIGENCIA:

- 1 En los edificios que así se establezca en esta sección se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

En el caso que nos ocupa se propone la tecnología fotovoltaica, con módulos monocristalinos, ubicados sobre cubierta inclinada, orientación sur-este (desviación de 80°).

3. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA:

1 La potencia a instalar mínima P_{\min} será la menor de las resultantes de estas dos expresiones:

$$P_1 = F_{pr,el} \cdot S$$

$$P_2 = 0,1 \cdot (0,5 \cdot S_c - S_{oc})$$

donde,

P_{\min}	potencia a instalar [kW];
$F_{pr,el}$	factor de producción eléctrica, que toma valor de 0,005 para <i>uso residencial privado</i> y 0,010 para el resto de usos [kW/m ²];
S	superficie construida del edificio [m ²];
S_c	superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación [m ²]
S_{oc}	superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación ocupada por captadores solares térmicos [m ²]

Generación solar:

SUPERFICIE CONSTRUIDA AMPLIACIÓN: 840 m² aproximadamente

SUPERFICIE DE CUBIERTA AMPLIACIÓN: 840 m² aproximadamente

$$P_1 = 0,01 \times 840 = 8,4 \text{ kWp}$$

$$P_2 = 0,1 \times (0,5 \times 840 - 111,96) = 30,80 \text{ kWp}$$

La potencia mínima a instalar será por tanto de 8,4 kWp

Se ha propuesto el instalar 42 módulos fotovoltaicos, monocristalinos, de 540W/ud, lo que supone una potencia pico instalada de 22,68 kWp

Por tanto se concluye que la potencia instalada cumple estrictamente con las exigencias del CTE-DB-HE-5, puesto que es superior al mínimo exigible de 8,40 kW, aún cuando no es de aplicación.

4. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN:

a) 42 Módulos fotovoltaicos, monocristalinos, con potencia unitaria de 540Wp, ubicados sobre cubierta inclinada 16º, soportados en estructura auxiliar de aluminio. Se proponen los módulos de JINKO JKM540M-72HL4V o similar, cuyas principales características son:

Umpp: 41,01V

Impp: 13,17A

Uoc: 49,53 V

Isc: 13,85A

Rendmto: 20,94%

b) 1 Inversor solar de 17,5kWp, trifásico, dotado de dos seguidores de máxima potencia y tres cadenas por seguidor, con las siguientes protecciones incorporadas:

- Contra funcionamiento en isla
- Contra polaridad inversa
- Contra sobretensiones en CC (Tipo II)
- Contra sobretensiones en CA (Tipo II)
- Contra sobreintensidad en CC
- Contra sobreintensidad en CA
- Contra sobrecargas en CA

Se propone el inversor FRONIUS, modelo SYMO 17,5-3-M o similar, cuyos principales datos son:

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)				
DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M
Número de seguidores MPP	2			
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx. 1}$ / $I_{dc\ máx. 2}$)	27,0 A / 16,5 A ¹⁾			33,0 A / 27,0 A
Máx. corriente de entrada total ($I_{dc\ máx. 1} + I_{dc\ máx. 2}$)	43,5 A			51,0 A
Máxima corriente de cortocircuito (MPP ₁ / MPP ₂) ¹⁾	40,5 A / 24,8 A			49,5 A / 40,5 A
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ mín.}$ - $U_{dc\ máx.}$)	200 - 1000 V			
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V			
Rango de tensión MPP	200 - 800 V			
Número de entradas CC	3+3			
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	15,0 kW _{pico}	18,8 kW _{pico}	22,5 kW _{pico}	26,3 kW _{pico}
DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M
Potencia nominal CA (P_{AC})	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Coefficiente de distorsión no lineal	1,5 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %
Factor de potencia ($\cos \phi_{ac}$)	0 - 1 incl. / cap.			
DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm			
Peso	34,8 kg			43,4 kg
Tipo de protección	IP 66			
Clase de protección	1			
Categoría de sobretensión (CC / CA) ¹⁾	2 / 3			
Consumo nocturno	< 1 W			
Concepto de Inversor	Sin transformador			
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada			
Instalación	Instalación interior y exterior			
Margen de temperatura ambiente	-40 - +60 °C			
Humedad de aire admisible	0 - 100 %			
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m [rango de tensión sin restricciones / con restricciones]			
Tecnología de conexión CC	6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm ²			
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm ²			
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62105-1, IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, IEC 61000-3-13, IEC 61000-3-14, IEC 61000-3-15, IEC 61000-3-16, IEC 61000-3-17, IEC 61000-3-18, IEC 61000-3-19, IEC 61000-3-20, IEC 61000-3-21, IEC 61000-3-22, IEC 61000-3-23, IEC 61000-3-24, IEC 61000-3-25, IEC 61000-3-26, IEC 61000-3-27, IEC 61000-3-28, IEC 61000-3-29, IEC 61000-3-30, IEC 61000-3-31, IEC 61000-3-32, IEC 61000-3-33, IEC 61000-3-34, IEC 61000-3-35, IEC 61000-3-36, IEC 61000-3-37, IEC 61000-3-38, IEC 61000-3-39, IEC 61000-3-40, IEC 61000-3-41, IEC 61000-3-42, IEC 61000-3-43, IEC 61000-3-44, IEC 61000-3-45, IEC 61000-3-46, IEC 61000-3-47, IEC 61000-3-48, IEC 61000-3-49, IEC 61000-3-50, IEC 61000-3-51, IEC 61000-3-52, IEC 61000-3-53, IEC 61000-3-54, IEC 61000-3-55, IEC 61000-3-56, IEC 61000-3-57, IEC 61000-3-58, IEC 61000-3-59, IEC 61000-3-60, IEC 61000-3-61, IEC 61000-3-62, IEC 61000-3-63, IEC 61000-3-64, IEC 61000-3-65, IEC 61000-3-66, IEC 61000-3-67, IEC 61000-3-68, IEC 61000-3-69, IEC 61000-3-70, IEC 61000-3-71, IEC 61000-3-72, IEC 61000-3-73, IEC 61000-3-74, IEC 61000-3-75, IEC 61000-3-76, IEC 61000-3-77, IEC 61000-3-78, IEC 61000-3-79, IEC 61000-3-80, IEC 61000-3-81, IEC 61000-3-82, IEC 61000-3-83, IEC 61000-3-84, IEC 61000-3-85, IEC 61000-3-86, IEC 61000-3-87, IEC 61000-3-88, IEC 61000-3-89, IEC 61000-3-90, IEC 61000-3-91, IEC 61000-3-92, IEC 61000-3-93, IEC 61000-3-94, IEC 61000-3-95, IEC 61000-3-96, IEC 61000-3-97, IEC 61000-3-98, IEC 61000-3-99, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-30, IEC 61000-4-31, IEC 61000-4-32, IEC 61000-4-33, IEC 61000-4-34, IEC 61000-4-35, IEC 61000-4-36, IEC 61000-4-37, IEC 61000-4-38, IEC 61000-4-39, IEC 61000-4-40, IEC 61000-4-41, IEC 61000-4-42, IEC 61000-4-43, IEC 61000-4-44, IEC 61000-4-45, IEC 61000-4-46, IEC 61000-4-47, IEC 61000-4-48, IEC 61000-4-49, IEC 61000-4-50, IEC 61000-4-51, IEC 61000-4-52, IEC 61000-4-53, IEC 61000-4-54, IEC 61000-4-55, IEC 61000-4-56, IEC 61000-4-57, IEC 61000-4-58, IEC 61000-4-59, IEC 61000-4-60, IEC 61000-4-61, IEC 61000-4-62, IEC 61000-4-63, IEC 61000-4-64, IEC 61000-4-65, IEC 61000-4-66, IEC 61000-4-67, IEC 61000-4-68, IEC 61000-4-69, IEC 61000-4-70, IEC 61000-4-71, IEC 61000-4-72, IEC 61000-4-73, IEC 61000-4-74, IEC 61000-4-75, IEC 61000-4-76, IEC 61000-4-77, IEC 61000-4-78, IEC 61000-4-79, IEC 61000-4-80, IEC 61000-4-81, IEC 61000-4-82, IEC 61000-4-83, IEC 61000-4-84, IEC 61000-4-85, IEC 61000-4-86, IEC 61000-4-87, IEC 61000-4-88, IEC 61000-4-89, IEC 61000-4-90, IEC 61000-4-91, IEC 61000-4-92, IEC 61000-4-93, IEC 61000-4-94, IEC 61000-4-95, IEC 61000-4-96, IEC 61000-4-97, IEC 61000-4-98, IEC 61000-4-99, IEC 61000-5-08, IEC 61000-5-09, IEC 61000-5-10, IEC 61000-5-11, IEC 61000-5-12, IEC 61000-5-13, IEC 61000-5-14, IEC 61000-5-15, IEC 61000-5-16, IEC 61000-5-17, IEC 61000-5-18, IEC 61000-5-19, IEC 61000-5-20, IEC 61000-5-21, IEC 61000-5-22, IEC 61000-5-23, IEC 61000-5-24, IEC 61000-5-25, IEC 61000-5-26, IEC 61000-5-27, IEC 61000-5-28, IEC 61000-5-29, IEC 61000-5-30, IEC 61000-5-31, IEC 61000-5-32, IEC 61000-5-33, IEC 61000-5-34, IEC 61000-5-35, IEC 61000-5-36, IEC 61000-5-37, IEC 61000-5-38, IEC 61000-5-39, IEC 61000-5-40, IEC 61000-5-41, IEC 61000-5-42, IEC 61000-5-43, IEC 61000-5-44, IEC 61000-5-45, IEC 61000-5-46, IEC 61000-5-47, IEC 61000-5-48, IEC 61000-5-49, IEC 61000-5-50, IEC 61000-5-51, IEC 61000-5-52, IEC 61000-5-53, IEC 61000-5-54, IEC 61000-5-55, IEC 61000-5-56, IEC 61000-5-57, IEC 61000-5-58, IEC 61000-5-59, IEC 61000-5-60, IEC 61000-5-61, IEC 61000-5-62, IEC 61000-5-63, IEC 61000-5-64, IEC 61000-5-65, IEC 61000-5-66, IEC 61000-5-67, IEC 61000-5-68, IEC 61000-5-69, IEC 61000-5-70, IEC 61000-5-71, IEC 61000-5-72, IEC 61000-5-73, IEC 61000-5-74, IEC 61000-5-75, IEC 61000-5-76, IEC 61000-5-77, IEC 61000-5-78, IEC 61000-5-79, IEC 61000-5-80, IEC 61000-5-81, IEC 61000-5-82, IEC 61000-5-83, IEC 61000-5-84, IEC 61000-5-85, IEC 61000-5-86, IEC 61000-5-87, IEC 61000-5-88, IEC 61000-5-89, IEC 61000-5-90, IEC 61000-5-91, IEC 61000-5-92, IEC 61000-5-93, IEC 61000-5-94, IEC 61000-5-95, IEC 61000-5-96, IEC 61000-5-97, IEC 61000-5-98, IEC 61000-5-99, IEC 61000-6-21, IEC 61000-6-22, IEC 61000-6-23, IEC 61000-6-24, IEC 61000-6-25, IEC 61000-6-26, IEC 61000-6-27, IEC 61000-6-28, IEC 61000-6-29, IEC 61000-6-30, IEC 61000-6-31, IEC 61000-6-32, IEC 61000-6-33, IEC 61000-6-34, IEC 61000-6-35, IEC 61000-6-36, IEC 61000-6-37, IEC 61000-6-38, IEC 61000-6-39, IEC 61000-6-40, IEC 61000-6-41, IEC 61000-6-42, IEC 61000-6-43, IEC 61000-6-44, IEC 61000-6-45, IEC 61000-6-46, IEC 61000-6-47, IEC 61000-6-48, IEC 61000-6-49, IEC 61000-6-50, IEC 61000-6-51, IEC 61000-6-52, IEC 61000-6-53, IEC 61000-6-54, IEC 61000-6-55, IEC 61000-6-56, IEC 61000-6-57, IEC 61000-6-58, IEC 61000-6-59, IEC 61000-6-60, IEC 61000-6-61, IEC 61000-6-62, IEC 61000-6-63, IEC 61000-6-64, IEC 61000-6-65, IEC 61000-6-66, IEC 61000-6-67, IEC 61000-6-68, IEC 61000-6-69, IEC 61000-6-70, IEC 61000-6-71, IEC 61000-6-72, IEC 61000-6-73, IEC 61000-6-74, IEC 61000-6-75, IEC 61000-6-76, IEC 61000-6-77, IEC 61000-6-78, IEC 61000-6-79, IEC 61000-6-80, IEC 61000-6-81, IEC 61000-6-82, IEC 61000-6-83, IEC 61000-6-84, IEC 61000-6-85, IEC 61000-6-86, IEC 61000-6-87, IEC 61000-6-88, IEC 61000-6-89, IEC 61000-6-90, IEC 61000-6-91, IEC 61000-6-92, IEC 61000-6-93, IEC 61000-6-94, IEC 61000-6-95, IEC 61000-6-96, IEC 61000-6-97, IEC 61000-6-98, IEC 61000-6-99, IEC 61000-7-21, IEC 61000-7-22, IEC 61000-7-23, IEC 61000-7-24, IEC 61000-7-25, IEC 61000-7-26, IEC 61000-7-27, IEC 61000-7-28, IEC 61000-7-29, IEC 61000-7-30, IEC 61000-7-31, IEC 61000-7-32, IEC 61000-7-33, IEC 61000-7-34, IEC 61000-7-35, IEC 61000-7-36, IEC 61000-7-37, IEC 61000-7-38, IEC 61000-7-39, IEC 61000-7-40, IEC 61000-7-41, IEC 61000-7-42, IEC 61000-7-43, IEC 61000-7-44, IEC 61000-7-45, IEC 61000-7-46, IEC 61000-7-47, IEC 61000-7-48, IEC 61000-7-49, IEC 61000-7-50, IEC 61000-7-51, IEC 61000-7-52, IEC 61000-7-53, IEC 61000-7-54, IEC 61000-7-55, IEC 61000-7-56, IEC 61000-7-57, IEC 61000-7-58, IEC 61000-7-59, IEC 61000-7-60, IEC 61000-7-61, IEC 61000-7-62, IEC 61000-7-63, IEC 61000-7-64, IEC 61000-7-65, IEC 61000-7-66, IEC 61000-7-67, IEC 61000-7-68, IEC 61000-7-69, IEC 61000-7-70, IEC 61000-7-71, IEC 61000-7-72, IEC 61000-7-73, IEC 61000-7-74, IEC 61000-7-75, IEC 61000-7-76, IEC 61000-7-77, IEC 61000-7-78, IEC 61000-7-79, IEC 61000-7-80, IEC 61000-7-81, IEC 61000-7-82, IEC 61000-7-83, IEC 61000-7-84, IEC 61000-7-85, IEC 61000-7-86, IEC 61000-7-87, IEC 61000-7-88, IEC 61000-7-89, IEC 61000-7-90, IEC 61000-7-91, IEC 61000-7-92, IEC 61000-7-93, IEC 61000-7-94, IEC 61000-7-95, IEC 61000-7-96, IEC 61000-7-97, IEC 61000-7-98, IEC 61000-7-99, IEC 61000-8-20, IEC 61000-8-21, IEC 61000-8-22, IEC 61000-8-23, IEC 61000-8-24, IEC 61000-8-25, IEC 61000-8-26, IEC 61000-8-27, IEC 61000-8-28, IEC 61000-8-29, IEC 61000-8-30, IEC 61000-8-31, IEC 61000-8-32, IEC 61000-8-33, IEC 61000-8-34, IEC 61000-8-35, IEC 61000-8-36, IEC 61000-8-37, IEC 61000-8-38, IEC 61000-8-39, IEC 61000-8-40, IEC 61000-8-41, IEC 61000-8-42, IEC 61000-8-43, IEC 61000-8-44, IEC 61000-8-45, IEC 61000-8-46, IEC 61000-8-47, IEC 61000-8-48, IEC 61000-8-49, IEC 61000-8-50, IEC 61000-8-51, IEC 61000-8-52, IEC 61000-8-53, IEC 61000-8-54, IEC 61000-8-55, IEC 61000-8-56, IEC 61000-8-57, IEC 61000-8-58, IEC 61000-8-59, IEC 61000-8-60, IEC 61000-8-61, IEC 61000-8-62, IEC 61000-8-63, IEC 61000-8-64, IEC 61000-8-65, IEC 61000-8-66, IEC 61000-8-67, IEC 61000-8-68, IEC 61000-8-69, IEC 61000-8-70, IEC 61000-8-71, IEC 61000-8-72, IEC 61000-8-73, IEC 61000-8-74, IEC 61000-8-75, IEC 61000-8-76, IEC 61000-8-77, IEC 61000-8-78, IEC 61000-8-79, IEC 61000-8-80, IEC 61000-8-81, IEC 61000-8-82, IEC 61000-8-83, IEC 61000-8-84, IEC 61000-8-85, IEC 61000-8-86, IEC 61000-8-87, IEC 61000-8-88, IEC 61000-8-89, IEC 61000-8-90, IEC 61000-8-91, IEC 61000-8-92, IEC 61000-8-93, IEC 61000-8-94, IEC 61000-8-95, IEC 61000-8-96, IEC 61000-8-97, IEC 61000-8-98, IEC 61000-8-99, IEC 61000-9-001, IEC 61000-9-002, IEC 61000-9-003, IEC 61000-9-004, IEC 61000-9-005, IEC 61000-9-006, IEC 61000-9-007, IEC 61000-9-008, IEC 61000-9-009, IEC 61000-9-010, IEC 61000-9-011, IEC 61000-9-012, IEC 61000-9-013, IEC 61000-9-014, IEC 61000-9-015, IEC 61000-9-016, IEC 61000-9-017, IEC 61000-9-018, IEC 61000-9-019, IEC 61000-9-020, IEC 61000-9-021, IEC 61000-9-022, IEC 61000-9-023, IEC 61000-9-024, IEC 61000-9-025, IEC 61000-9-026, IEC 61000-9-027, IEC 61000-9-028, IEC 61000-9-029, IEC 61000-9-030, IEC 61000-9-031, IEC 61000-9-032, IEC 61000-9-033, IEC 61000-9-034, IEC 61000-9-035, IEC 61000-9-036, IEC 61000-9-037, IEC 61000-9-038, IEC 61000-9-039, IEC 61000-9-040, IEC 61000-9-041, IEC 61000-9-042, IEC 61000-9-043, IEC 61000-9-044, IEC 61000-9-045, IEC 61000-9-046, IEC 61000-9-047, IEC 61000-9-048, IEC 61000-9-049, IEC 61000-9-050, IEC 61000-9-051, IEC 61000-9-052, IEC 61000-9-053, IEC 61000-9-054, IEC 61000-9-055, IEC 61000-9-056, IEC 61000-9-057, IEC 61000-9-058, IEC 61000-9-059, IEC 61000-9-060, IEC 61000-9-061, IEC 61000-9-062, IEC 61000-9-063, IEC 61000-9-064, IEC 61000-9-065, IEC 61000-9-066, IEC 61000-9-067, IEC 61000-9-068, IEC 61000-9-069, IEC 61000-9-070, IEC 61000-9-071, IEC 61000-9-072, IEC 61000-9-073, IEC 61000-9-074, IEC 61000-9-075, IEC 61000-9-076, IEC 61000-9-077, IEC 61000-9-078, IEC 61000-9-079, IEC 61000-9-080, IEC 61000-9-081, IEC 61000-9-082, IEC 61000-9-083, IEC 61000-9-084, IEC 61000-9-085, IEC 61000-9-086, IEC 61000-9-087, IEC 61000-9-088, IEC 61000-9-089, IEC 61000-9-090, IEC 61000-9-091, IEC 61000-9-092, IEC 61000-9-093, IEC 61000-9-094, IEC 61000-9-095, IEC 61000-9-096, IEC 61000-9-097, IEC 61000-9-098, IEC 61000-9-099, IEC 61000-10-001, IEC 61000-10-002, IEC 61000-10-003, IEC 61000-10-004, IEC 61000-10-005, IEC 61000-10-006, IEC 61000-10-007, IEC 61000-10-008, IEC 61000-10-009, IEC 61000-10-010, IEC 61000-10-011, IEC 61000-10-012, IEC 61000-10-013, IEC 61000-10-014, IEC 61000-10-015, IEC 61000-10-016, IEC 61000-10-017, IEC 61000-10-018, IEC 61000-10-019, IEC 61000-10-020, IEC 61000-10-021, IEC 61000-10-022, IEC 61000-10-023, IEC 61000-10-024, IEC 61000-10-025, IEC 61000-10-026, IEC 61000-10-027, IEC 61000-10-028, IEC 61000-10-029, IEC 61000-10-030, IEC 61000-10-031, IEC 61000-10-032, IEC 61000-10-033, IEC 61000-10-034, IEC 61000-10-035, IEC 61000-10-036, IEC 61000-10-037, IEC 61000-10-038, IEC 61000-10-039, IEC 61000-10-040, IEC 61000-10-041, IEC 61000-10-042, IEC 61000-10-043, IEC 61000-10-044, IEC 61000-10-045, IEC 61000-10-046, IEC 61000-10-047, IEC 61000-10-048, IEC 61000-10-049, IEC 61000-10-050, IEC 61000-10-051, IEC 61000-10-052, IEC 61000-10-053, IEC 61000-10-054, IEC 61000-10-055, IEC 61000-10-056, IEC 61000-10-057, IEC 61000-10-058, IEC 61000-10-059, IEC 61000-10-060, IEC 61000-10-061, IEC 61000-10-062, IEC 61000-10-063, IEC 61000-10-064, IEC 61000-10-065, IEC 61000-10-066, IEC 61000-10-067, IEC 61000-10-068, IEC 61000-10-069, IEC 61000-10-070, IEC 61000-10-071, IEC 61000-10-072, IEC 61000-10-073, IEC 61000-10-074, IEC 61000-10-075, IEC 61000-10-076, IEC 61000-10-077, IEC 61000-10-078, IEC 61000-10-079, IEC 61000-10-080, IEC 61000-10-081, IEC 61000-10-082, IEC 61000-10-083, IEC 61000-10-084, IEC 61000-10-085, IEC 61000-10-086, IEC 61000-10-087, IEC 61000-10-088, IEC 61000-10-089, IEC 61000-10-090, IEC 61000-10-091, IEC 61000-10-092, IEC 61000-10-093, IEC 61000-10-094, IEC 61000-10-095, IEC 61000-10-096, IEC 61000-10-097, IEC 61000-10-098, IEC 61000-10-099, IEC 61000-11-001, IEC 61000-11-002, IEC 61000-11-003, IEC 61000-11-004, IEC 61000-11-005, IEC 6100			

Datos proporcionados:

Localización [Lat/Lon]:	43.430,-8.246
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH2
Tecnología FV:	Silicio cristalino
FV instalada [kWp]:	22.68
Pérdidas sistema [%]:	14

Resultados de la simulación:

Ángulo de inclinación [°]:	11
Ángulo de azimut [°]:	-80
Producción anual FV [kWh]:	24297.83
Irradiación anual [kWh/m ²]:	1365.9
Variación interanual [kWh]:	448.81
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia [%]:	-3.81
Efectos espectrales [%]:	0.95
Temperatura y baja irradiancia [%]:	-6.08
Pérdidas totales [%]:	-21.57

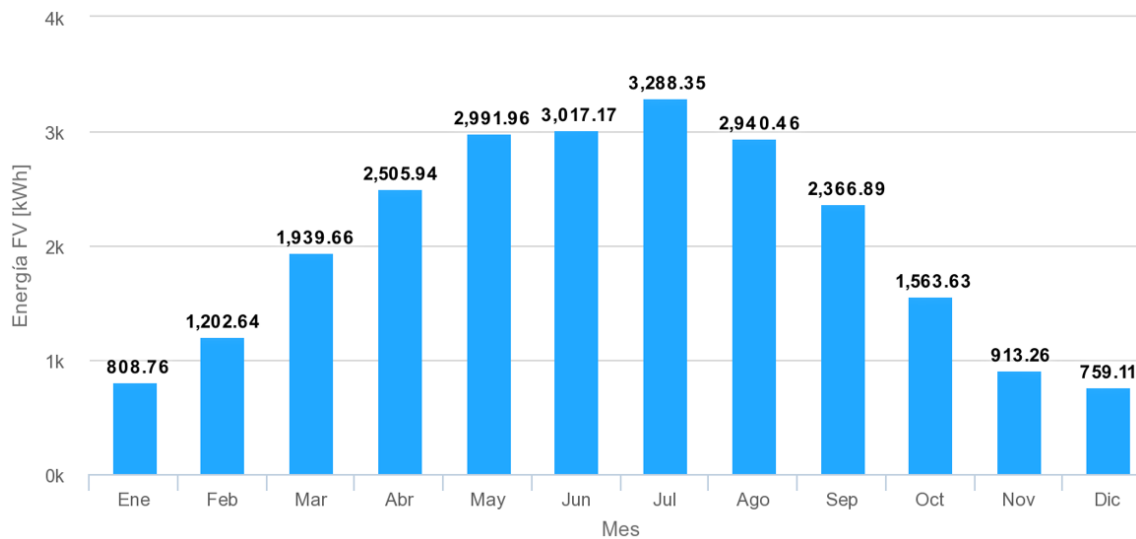
Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m	
Enero	808.8	45.9	120.9	E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh]. H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m ²]. SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh]
Febrero	1202.6	66.7	185.8	
Marzo	1939.7	106.4	317.9	
Abril	2505.9	138.8	330.2	
Mayo	2992.0	167.1	378.6	
Junio	3017.2	170.1	274.2	
Julio	3288.3	185.9	298.9	
Agosto	2940.5	166.8	277.7	
Septiembre	2366.9	133.9	164.8	
Octubre	1563.6	88.6	211.3	
Noviembre	913.3	51.9	168.0	
Diciembre	759.1	43.9	87.4	

Producción solar fotovoltaica/mensual:

Producción de energía mensual del sistema FV fijo

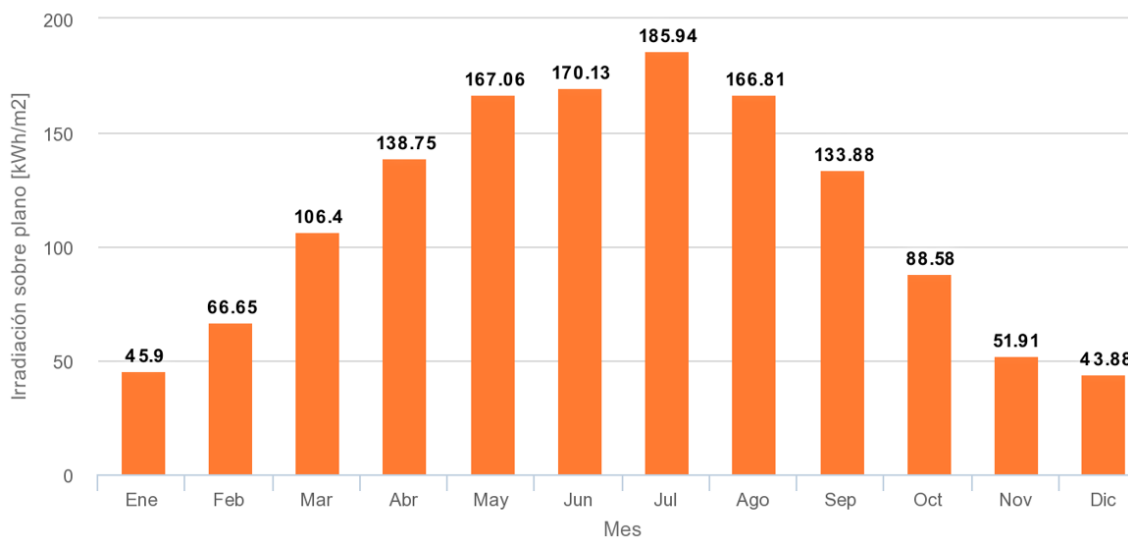
(C) PVGIS, 2023



Irradiación solar mensual:

Irradiación mensual sobre plano fijo

(C) PVGIS, 2023



6.- DESCRIPCIÓN GENERAL

La Planta Solar Fotovoltaica que nos ocupa tiene como función generar energía eléctrica de origen renovable, en este caso mediante la captación de la radiación solar, usando la tecnología fotovoltaica.

Esta energía producida será totalmente autoconsumida por el centro los días lectivos durante la jornada lectiva. En horario no lectivo (fines de semana, verano, por las tardes,...) tendrá lugar un vertido de excedentes a la red, para compensación de la demanda de energía.

Los principales sistemas que lo integran son los siguientes:

- Generador: compuesto por módulos fotovoltaicos monocristalinos, elementos de soporte y fijación de los módulos, elementos de interconexión entre módulos,...

- Adaptador de energía: compuesto de inversor, cuadros de corriente continua, cableados,...
- Conexión a red interior del consumidor: compuesto por contador de producción solar, cuadros y elementos de protección, cajas de derivación u otros elementos de conexión, etc.



El proyecto que aquí se describe es un proyecto de 22,68 kWp de potencia pico conectado a la red interior del edificio, con vertido de excedentes.

Los generadores fotovoltaicos se situarán en la cubierta de la planta ampliada, inclinación de 11º y orientación sur, con desviación de 80º al este;

Se trata de 42 módulos monocristalinos de tecnología fotovoltaica, de 540Wp/ud, repartidos en tres strings idénticos, de 14 módulos por String.

Se propone la ubicación de los módulos fuera de la zona de afección de las sombras y también fuera de la zona de traslúcidos, para facilitar su mantenimiento.

Los tres strings serán canalizados al inversor, situado en el cuarto del CGBTE, en planta baja. Los conductores serán de cobre, unipolares, tensión de aislamiento de 1,8 kV, color rojo (positivo), negro (negativo), denominación ZZ-F As y de 6 mm² de sección en todo caso, discurriendo bajo tubo Policarbonato rígido, montaje en superficie.

El inversor será de 17,5 kWp, trifásico, conectado al sistema SMART METER, estando en un espacio ventilado para facilitar su refrigeración, disponiendo de dos seguidores de máxima potencia, con tres cadenas de entrada para cada seguidor, por tanto 6 cadenas de entrada, quedando dos de ellas libres, una en cada seguidor. En cada seguidor todas las entradas tendrán el mismo número de módulos por string.

El inversor dispone de protección por fusible para los circuitos de corriente continua, así como protección contra sobreintensidad y cortocircuito en el lateral de alterna; dispone de protección contra sobretensiones de categoría II en CC y CA, protección contra polaridad inversa y contra funcionamiento en isla, así como sistema de monitorización de aislamiento en CC y monitorización de corriente residual.

En el lateral del inversor, se dispondrá una caja de protecciones de corriente continua, con un fusible de 15A por polo y string y un descargador de sobretensiones por polo y string y en el CGBT protecciones de

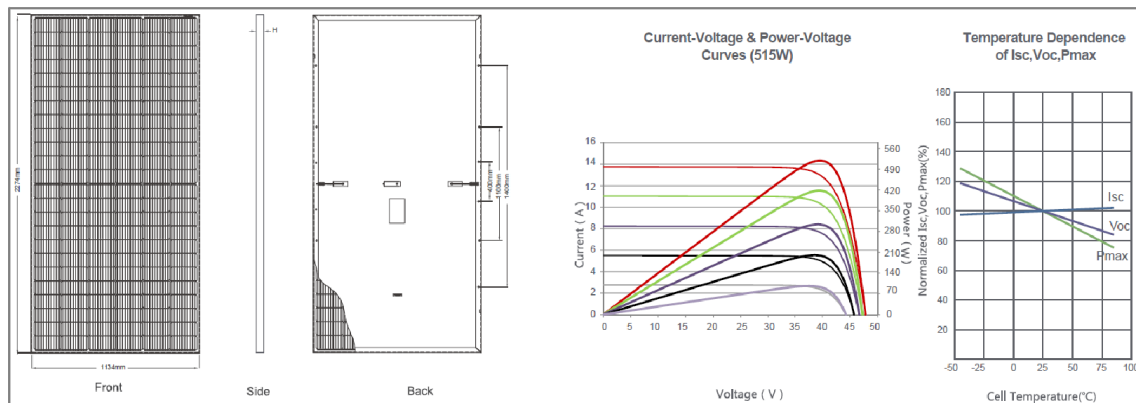
corriente alterna, con una protección magnetotérmica de 4x32A y un diferencial de 4x40A-30mA, tipo A, protegiendo la línea de alterna hasta el Inversor.

6.2.- MODULOS FOTOVOLTAICOS

El generador fotovoltaico estará formado por 42 módulos fotovoltaicos de 540 Wp cada uno, obteniendo una potencia del campo solar de 22,68 kWp, dando lugar a una generación eléctrica a través de inversor de potencia nominal 17,5 kW.

Las características de las placas serán similares a:

MODULO TIPO: SILICIO MONOCRISTALINO DE ALTA EFICIENCIA DE 540Wp



Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm ² , +400, -200mm length can be customized
Connector	LONGi LR5 or MC4 EVO2
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	27.2kg
Dimension	2256×1133×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC

Todas las placas solares estarán dispuestas sobre una estructura metálica de base, de aluminio, anclada a las correas metálicas de la cubierta del establecimiento, garantizando la seguridad estructural del sistema y la estanqueidad. A tal efecto se aporta estudio de resistencia estructural de la estructura.

Todos los módulos cumplirán las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido (por ejemplo, Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, etc.), lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre ó logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

6.3.- ESTRUCTURA SOPORTE

Las placas solares se colocarán atornilladas sobre perfil metálico tubular de aluminio, el cual estará fijado a la cubierta mediante tornillo pasante, el cual engancha en la correa metálica de cubierta, garantizando la total estabilidad.

La tortillería será de Inox. A-2 y los módulos de fijaran al perfil omega mediante grapas de aluminio.



6.4.- CAJA DE CONEXIONES

Se propone instalar una caja de protección de corriente continua en el lateral de cada inversor, en las que se ubicarán los fusibles;

La caja de conexión CC (corriente continua) estará formada por 3 entradas de corriente continua de hasta 6 mm² y 3 salidas de líneas CC de la misma sección.

Las líneas procedentes de los módulos están protegidas por fusibles tipo gG de 15 A.

A cada string se le dotará de descargador de sobretensiones T1 + 2 para polo positivo-negativo y tierra.

Características:

Tipo de producto:	Cofret estanco de distribución terminal IP65 ABS. (Precintable)
Dim. exteriores (Alto x Ancho x Prof.):	246x310x148 mm
Dim. hueco empotrar (Alto x Ancho x Prof.):	-
Nº Módulos:	1x12 raíl DIN
Instalación:	Superficie
Color:	Gris RAL 7035
Tipo de ventana:	Transparente color fumé
Peso(Kg):	1,4
Entrada cables:	Sup.: 6xM20 - 2xM25 - 2xM32 - 1xM40 - Inf.: 6xM20 - 2xM25 - 2xM32 - 1xM40 - Int.: 4xM25 - Oblongo tras.: 2xOB 25/32/25
Componentes:	-
Materiales:	Materiales plásticos libres de halógenos. Marco y base: ABS - Ventana transparente: PC con protección UV

Datos técnicos:

Grado de protección:	IP65
Resistencia al impacto:	IK08
Resistencia al hilo incandescente:	650° C
Presión de bola:	70° C
Rango de temperatura ambiente:	-25°C / +40°C
Tensión máxima de empleo:	1000 V AC / 1500 V DC



Fusible y bases

Bases portafusibles



Bases unipolares cerradas cilíndricas ZRM para fotovoltaica (gPV)

Bases plásticas cerradas unipolares para fusibles cilíndricos de baja tensión usados en instalaciones fotovoltaicas

CERTIFICACIONES



IEC 60269

IEC 60947



CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

- Voltaje: 1000 Vac.
- Rango de corriente: hasta 30 A.
- Tamaños de fusibles: 10x38



CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

- ✓ Voltaje: 1000 Vdc
- ✓ Rango de corriente: 2A – 32A
- ✓ Poder de corte: 20 kA
- ✓ Clase de servicio: gPV

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- ✓ Cuerpo de cerámica de alta resistencia
- ✓ Como medio de extinción del arco se utiliza arena de cuarzo de alta pureza tratada químicamente
- ✓ Contactos de cobre electrolítico bañado en plata

6.5.- INVERSORES

El inversor es un dispositivo eléctrico que convierte la corriente continua en corriente alterna a una determinada frecuencia mediante un puente CGBT, el cual produce pulsos secuenciales en la corriente continua, los cuales dan lugar a una onda de tipo sinusoidal, siendo esta la corriente alterna.

El inversor funciona mediante seguimiento del punto de máxima potencia en cada momento, de forma que optimiza los valores de entrada de intensidad y tensión en corriente continua.

En su interior la llegada es en corriente continua, conectado a un interruptor, el cual es controlado por el inversor.

Al detectar fallos de aislamiento mediante sistema de vigilancia de aislamiento a tierra en el circuito de continua, abre el circuito. También lleva asociado un sistema de protección a la salida de alterna el cual abre el circuito en caso de fallos o fluctuaciones en la línea.

Tiene un banco de condensadores el cual permite corregir el factor de potencia y llevarlo siempre a 1, un sistema de monitorización que permite ver las diferentes variables del sistema y un sistema de comunicación para monitorización a distancia.

El inversor tiene ventilación forzada ya que se produce un aumento de temperatura propio de la electrónica de potencia del sistema y la temperatura ambiente, esta ventilación es para evitar la desconexión del inversor por aumento de temperatura.

El inversor cc/ca tiene la misión de transformar la corriente continua del grupo fotovoltaico en corriente alterna.

El diseño del "corazón" del inversor (circuitos de control) queda encomendado al uso exclusivo de microprocesadores, los cuales proporcionan un abanico de posibilidades infinito. Las partes fundamentales que componen un inversor son:

Control principal:

Incluye todos los elementos de control general, así como la propia generación de onda, que se suele basar en un sistema de modulación por anchura de pulsos (PWM). También se incluye una gran parte del sistema de protecciones, así como funciones adicionales relacionadas con la construcción de la forma de onda.

Etapas de potencia:

Esta etapa, según los módulos disponibles, puede ser única, de la potencia del inversor, o modular, en cuyo caso se utilizan varias hasta obtener la potencia deseada, lo cual hace decrecer la fiabilidad, pero asegura el funcionamiento, aunque sea limitado, en caso de fallo de alguna de las etapas en paralelo. Las últimas tecnologías apuestan por el trabajo en alta frecuencia de los puentes semiconductores, consiguiendo mucho mejor rendimiento, así como tamaños y pesos sensiblemente menores. No obstante, el empleo de la tecnología clásica en baja frecuencia sigue imperando en parte del mercado por sus buenos resultados, fiabilidad y bajo coste.

Toda etapa de potencia debe incorporar su correspondiente filtro de salida, cuya misión es el filtrado de la onda por un dispositivo LC, así como evitar el rizado en la tensión recibida de los módulos fotovoltaicos.

Seguidor del punto de máxima potencia

Su misión consiste en acoplar la entrada del inversor a generadores de potencia instantánea variables, como son los módulos fotovoltaicos, obteniendo de esta forma la mayor cantidad de energía disponible en cada momento del campo solar. Es decir, se encarga constantemente de mantener el punto de trabajo de los módulos fotovoltaicos en los valores de mayor potencia posible, dependiendo de la radiación existente en cada momento.

Las características de funcionamiento que definen un inversor de CC-CA son:

Potencia Nominal:

- Tensión de Operación.
- Tensión nominal de entrada.
- Tensión Nominal de Salida.
- Eficiencia máxima.

En el presente proyecto el inversor elegido es del fabricante Fronius, proponiéndose el modelo SYMO 17,5-3-M o equivalente.

Inversor trifásico, con dos seguidores de máxima potencia, con cuatro cadenas.

Presentan un rango de funcionamiento entre los 200 y los 1000V en CC, con máximo rendimiento en 620V.

Incorpora de serie factor de potencia regulable, protección contra funcionamiento en isla, protección contra polaridad inversa, protección contra altas y bajas frecuencias y altas o bajas tensiones, protección por fusible de los circuitos de corriente continua, protección contra sobreintensidad y cortocircuito en corriente alterna, protección contra sobretensiones de categoría II en CC y CA, monitorización de aislamiento en CC, monitorización de corriente residual, todo ello integrado de serie.

Sin transformador.

El rendimiento es superior al 98%.

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN DO CPI AS MIRANDAS DE ARES (A CORUÑA) ED 03/22-SRP
CTE DB-HE

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M
Número de seguidores MPP	2			
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx.1}$ / $I_{dc\ máx.2}$)	27,0 A / 16,5 A ¹⁾			33,0 A / 27,0 A
Máx. corriente de entrada total ($I_{dc\ máx.1} + I_{dc\ máx.2}$)	43,5 A			51,0 A
Máxima corriente de cortocircuito (MPP ₁ / MPP ₂) ¹⁾	40,5 A / 24,8 A			49,5 A / 40,5 A
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ min.}$ - $U_{dc\ máx.}$)	200 - 1000 V			
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V			
Rango de tensión MPP	200 - 800 V			
Número de entradas CC	3+3			
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	15,0 kW _{plco}	18,8 kW _{plco}	22,5 kW _{plco}	26,3 kW _{plco}
DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M
Potencia nominal CA (P_{ACI})	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Coefficiente de distorsión no lineal	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %
Factor de potencia ($\cos \phi_{acp}$)	0 - 1 ind. / cap.			
DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm			
Peso	34,8 kg			48,4 kg
Tipo de protección	IP 66			
Clase de protección	I			
Categoría de sobretensión (CC / CA) ¹⁾	2 / 3			
Consumo nocturno	< 1 W			
Concepto de Inversor	Sin transformador			
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada			
Instalación	Instalación interior y exterior			
Margen de temperatura ambiente	-40 - +60 °C			
Humedad de aire admisible	0 - 100 %			
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)			
Tecnología de conexión CC	6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm ²			
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm ²			
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62109-3, IEC 60364-4-41, IEC 60364-7-710, IEC 60364-7-720, IEC 60364-7-730, IEC 60364-7-740, IEC 60364-7-750, IEC 60364-7-760, IEC 60364-7-770, IEC 60364-7-780, IEC 60364-7-790, IEC 60364-7-800, IEC 60364-7-810, IEC 60364-7-820, IEC 60364-7-830, IEC 60364-7-840, IEC 60364-7-850, IEC 60364-7-860, IEC 60364-7-870, IEC 60364-7-880, IEC 60364-7-890, IEC 60364-7-900, IEC 60364-7-910, IEC 60364-7-920, IEC 60364-7-930, IEC 60364-7-940, IEC 60364-7-950, IEC 60364-7-960, IEC 60364-7-970, IEC 60364-7-980, IEC 60364-7-990, IEC 60364-8-100, IEC 60364-8-101, IEC 60364-8-102, IEC 60364-8-103, IEC 60364-8-104, IEC 60364-8-105, IEC 60364-8-106, IEC 60364-8-107, IEC 60364-8-108, IEC 60364-8-109, IEC 60364-8-110, IEC 60364-8-111, IEC 60364-8-112, IEC 60364-8-113, IEC 60364-8-114, IEC 60364-8-115, IEC 60364-8-116, IEC 60364-8-117, IEC 60364-8-118, IEC 60364-8-119, IEC 60364-8-120, IEC 60364-8-121, IEC 60364-8-122, IEC 60364-8-123, IEC 60364-8-124, IEC 60364-8-125, IEC 60364-8-126, IEC 60364-8-127, IEC 60364-8-128, IEC 60364-8-129, IEC 60364-8-130, IEC 60364-8-131, IEC 60364-8-132, IEC 60364-8-133, IEC 60364-8-134, IEC 60364-8-135, IEC 60364-8-136, IEC 60364-8-137, IEC 60364-8-138, IEC 60364-8-139, IEC 60364-8-140, IEC 60364-8-141, IEC 60364-8-142, IEC 60364-8-143, IEC 60364-8-144, IEC 60364-8-145, IEC 60364-8-146, IEC 60364-8-147, IEC 60364-8-148, IEC 60364-8-149, IEC 60364-8-150, IEC 60364-8-151, IEC 60364-8-152, IEC 60364-8-153, IEC 60364-8-154, IEC 60364-8-155, IEC 60364-8-156, IEC 60364-8-157, IEC 60364-8-158, IEC 60364-8-159, IEC 60364-8-160, IEC 60364-8-161, IEC 60364-8-162, IEC 60364-8-163, IEC 60364-8-164, IEC 60364-8-165, IEC 60364-8-166, IEC 60364-8-167, IEC 60364-8-168, IEC 60364-8-169, IEC 60364-8-170, IEC 60364-8-171, IEC 60364-8-172, IEC 60364-8-173, IEC 60364-8-174, IEC 60364-8-175, IEC 60364-8-176, IEC 60364-8-177, IEC 60364-8-178, IEC 60364-8-179, IEC 60364-8-180, IEC 60364-8-181, IEC 60364-8-182, IEC 60364-8-183, IEC 60364-8-184, IEC 60364-8-185, IEC 60364-8-186, IEC 60364-8-187, IEC 60364-8-188, IEC 60364-8-189, IEC 60364-8-190, IEC 60364-8-191, IEC 60364-8-192, IEC 60364-8-193, IEC 60364-8-194, IEC 60364-8-195, IEC 60364-8-196, IEC 60364-8-197, IEC 60364-8-198, IEC 60364-8-199, IEC 60364-9-100, IEC 60364-9-101, IEC 60364-9-102, IEC 60364-9-103, IEC 60364-9-104, IEC 60364-9-105, IEC 60364-9-106, IEC 60364-9-107, IEC 60364-9-108, IEC 60364-9-109, IEC 60364-9-110, IEC 60364-9-111, IEC 60364-9-112, IEC 60364-9-113, IEC 60364-9-114, IEC 60364-9-115, IEC 60364-9-116, IEC 60364-9-117, IEC 60364-9-118, IEC 60364-9-119, IEC 60364-9-120, IEC 60364-9-121, IEC 60364-9-122, IEC 60364-9-123, IEC 60364-9-124, IEC 60364-9-125, IEC 60364-9-126, IEC 60364-9-127, IEC 60364-9-128, IEC 60364-9-129, IEC 60364-9-130, IEC 60364-9-131, IEC 60364-9-132, IEC 60364-9-133, IEC 60364-9-134, IEC 60364-9-135, IEC 60364-9-136, IEC 60364-9-137, IEC 60364-9-138, IEC 60364-9-139, IEC 60364-9-140, IEC 60364-9-141, IEC 60364-9-142, IEC 60364-9-143, IEC 60364-9-144, IEC 60364-9-145, IEC 60364-9-146, IEC 60364-9-147, IEC 60364-9-148, IEC 60364-9-149, IEC 60364-9-150, IEC 60364-9-151, IEC 60364-9-152, IEC 60364-9-153, IEC 60364-9-154, IEC 60364-9-155, IEC 60364-9-156, IEC 60364-9-157, IEC 60364-9-158, IEC 60364-9-159, IEC 60364-9-160, IEC 60364-9-161, IEC 60364-9-162, IEC 60364-9-163, IEC 60364-9-164, IEC 60364-9-165, IEC 60364-9-166, IEC 60364-9-167, IEC 60364-9-168, IEC 60364-9-169, IEC 60364-9-170, IEC 60364-9-171, IEC 60364-9-172, IEC 60364-9-173, IEC 60364-9-174, IEC 60364-9-175, IEC 60364-9-176, IEC 60364-9-177, IEC 60364-9-178, IEC 60364-9-179, IEC 60364-9-180, IEC 60364-9-181, IEC 60364-9-182, IEC 60364-9-183, IEC 60364-9-184, IEC 60364-9-185, IEC 60364-9-186, IEC 60364-9-187, IEC 60364-9-188, IEC 60364-9-189, IEC 60364-9-190, IEC 60364-9-191, IEC 60364-9-192, IEC 60364-9-193, IEC 60364-9-194, IEC 60364-9-195, IEC 60364-9-196, IEC 60364-9-197, IEC 60364-9-198, IEC 60364-9-199, IEC 60364-10-100, IEC 60364-10-101, IEC 60364-10-102, IEC 60364-10-103, IEC 60364-10-104, IEC 60364-10-105, IEC 60364-10-106, IEC 60364-10-107, IEC 60364-10-108, IEC 60364-10-109, IEC 60364-10-110, IEC 60364-10-111, IEC 60364-10-112, IEC 60364-10-113, IEC 60364-10-114, IEC 60364-10-115, IEC 60364-10-116, IEC 60364-10-117, IEC 60364-10-118, IEC 60364-10-119, IEC 60364-10-120, IEC 60364-10-121, IEC 60364-10-122, IEC 60364-10-123, IEC 60364-10-124, IEC 60364-10-125, IEC 60364-10-126, IEC 60364-10-127, IEC 60364-10-128, IEC 60364-10-129, IEC 60364-10-130, IEC 60364-10-131, IEC 60364-10-132, IEC 60364-10-133, IEC 60364-10-134, IEC 60364-10-135, IEC 60364-10-136, IEC 60364-10-137, IEC 60364-10-138, IEC 60364-10-139, IEC 60364-10-140, IEC 60364-10-141, IEC 60364-10-142, IEC 60364-10-143, IEC 60364-10-144, IEC 60364-10-145, IEC 60364-10-146, IEC 60364-10-147, IEC 60364-10-148, IEC 60364-10-149, IEC 60364-10-150, IEC 60364-10-151, IEC 60364-10-152, IEC 60364-10-153, IEC 60364-10-154, IEC 60364-10-155, IEC 60364-10-156, IEC 60364-10-157, IEC 60364-10-158, IEC 60364-10-159, IEC 60364-10-160, IEC 60364-10-161, IEC 60364-10-162, IEC 60364-10-163, IEC 60364-10-164, IEC 60364-10-165, IEC 60364-10-166, IEC 60364-10-167, IEC 60364-10-168, IEC 60364-10-169, IEC 60364-10-170, IEC 60364-10-171, IEC 60364-10-172, IEC 60364-10-173, IEC 60364-10-174, IEC 60364-10-175, IEC 60364-10-176, IEC 60364-10-177, IEC 60364-10-178, IEC 60364-10-179, IEC 60364-10-180, IEC 60364-10-181, IEC 60364-10-182, IEC 60364-10-183, IEC 60364-10-184, IEC 60364-10-185, IEC 60364-10-186, IEC 60364-10-187, IEC 60364-10-188, IEC 60364-10-189, IEC 60364-10-190, IEC 60364-10-191, IEC 60364-10-192, IEC 60364-10-193, IEC 60364-10-194, IEC 60364-10-195, IEC 60364-10-196, IEC 60364-10-197, IEC 60364-10-198, IEC 60364-10-199, IEC 60364-11-100, IEC 60364-11-101, IEC 60364-11-102, IEC 60364-11-103, IEC 60364-11-104, IEC 60364-11-105, IEC 60364-11-106, IEC 60364-11-107, IEC 60364-11-108, IEC 60364-11-109, IEC 60364-11-110, IEC 60364-11-111, IEC 60364-11-112, IEC 60364-11-113, IEC 60364-11-114, IEC 60364-11-115, IEC 60364-11-116, IEC 60364-11-117, IEC 60364-11-118, IEC 60364-11-119, IEC 60364-11-120, IEC 60364-11-121, IEC 60364-11-122, IEC 60364-11-123, IEC 60364-11-124, IEC 60364-11-125, IEC 60364-11-126, IEC 60364-11-127, IEC 60364-11-128, IEC 60364-11-129, IEC 60364-11-130, IEC 60364-11-131, IEC 60364-11-132, IEC 60364-11-133, IEC 60364-11-134, IEC 60364-11-135, IEC 60364-11-136, IEC 60364-11-137, IEC 60364-11-138, IEC 60364-11-139, IEC 60364-11-140, IEC 60364-11-141, IEC 60364-11-142, IEC 60364-11-143, IEC 60364-11-144, IEC 60364-11-145, IEC 60364-11-146, IEC 60364-11-147, IEC 60364-11-148, IEC 60364-11-149, IEC 60364-11-150, IEC 60364-11-151, IEC 60364-11-152, IEC 60364-11-153, IEC 60364-11-154, IEC 60364-11-155, IEC 60364-11-156, IEC 60364-11-157, IEC 60364-11-158, IEC 60364-11-159, IEC 60364-11-160, IEC 60364-11-161, IEC 60364-11-162, IEC 60364-11-163, IEC 60364-11-164, IEC 60364-11-165, IEC 60364-11-166, IEC 60364-11-167, IEC 60364-11-168, IEC 60364-11-169, IEC 60364-11-170, IEC 60364-11-171, IEC 60364-11-172, IEC 60364-11-173, IEC 60364-11-174, IEC 60364-11-175, IEC 60364-11-176, IEC 60364-11-177, IEC 60364-11-178, IEC 60364-11-179, IEC 60364-11-180, IEC 60364-11-181, IEC 60364-11-182, IEC 60364-11-183, IEC 60364-11-184, IEC 60364-11-185, IEC 60364-11-186, IEC 60364-11-187, IEC 60364-11-188, IEC 60364-11-189, IEC 60364-11-190, IEC 60364-11-191, IEC 60364-11-192, IEC 60364-11-193, IEC 60364-11-194, IEC 60364-11-195, IEC 60364-11-196, IEC 60364-11-197, IEC 60364-11-198, IEC 60364-11-199, IEC 60364-12-100, IEC 60364-12-101, IEC 60364-12-102, IEC 60364-12-103, IEC 60364-12-104, IEC 60364-12-105, IEC 60364-12-106, IEC 60364-12-107, IEC 60364-12-108, IEC 60364-12-109, IEC 60364-12-110, IEC 60364-12-111, IEC 60364-12-112, IEC 60364-12-113, IEC 60364-12-114, IEC 60364-12-115, IEC 60364-12-116, IEC 60364-12-117, IEC 60364-12-118, IEC 60364-12-119, IEC 60364-12-120, IEC 60364-12-121, IEC 60364-12-122, IEC 60364-12-123, IEC 60364-12-124, IEC 60364-12-125, IEC 60364-12-126, IEC 60364-12-127, IEC 60364-12-128, IEC 60364-12-129, IEC 60364-12-130, IEC 60364-12-131, IEC 60364-12-132, IEC 60364-12-133, IEC 60364-12-134, IEC 60364-12-135, IEC 60364-12-136, IEC 60364-12-137, IEC 60364-12-138, IEC 60364-12-139, IEC 60364-12-140, IEC 60364-12-141, IEC 60364-12-142, IEC 60364-12-143, IEC 60364-12-144, IEC 60364-12-145, IEC 60364-12-146, IEC 60364-12-147, IEC 60364-12-148, IEC 60364-12-149, IEC 60364-12-150, IEC 60364-12-151, IEC 60364-12-152, IEC 60364-12-153, IEC 60364-12-154, IEC 60364-12-155, IEC 60364-12-156, IEC 60364-12-157, IEC 60364-12-158, IEC 60364-12-159, IEC 60364-12-160, IEC 60364-12-161, IEC 60364-12-162, IEC 60364-12-163, IEC 60364-12-164, IEC 60364-12-165, IEC 60364-12-166, IEC 60364-12-167, IEC 60364-12-168, IEC 60364-12-169, IEC 60364-12-170, IEC 60364-12-171, IEC 60364-12-172, IEC 60364-12-173, IEC 60364-12-174, IEC 60364-12-175, IEC 60364-12-176, IEC 60364-12-177, IEC 60364-12-178, IEC 60364-12-179, IEC 60364-12-180, IEC 60364-12-181, IEC 60364-12-182, IEC 60364-12-183, IEC 60364-12-184, IEC 60364-12-185, IEC 60364-12-186, IEC 60364-12-187, IEC 60364-12-188, IEC 60364-12-189, IEC 60364-12-190, IEC 60364-12-191, IEC 60364-12-192, IEC 60364-12-193, IEC 60364-12-194, IEC 60364-12-195, IEC 60364-12-196, IEC 60364-12-197, IEC 60364-12-198, IEC 60364-12-199, IEC 60364-13-100, IEC 60364-13-101, IEC 60364-13-102, IEC 60364-13-103, IEC 60364-13-104, IEC 60364-13-105, IEC 60364-13-106, IEC 60364-13-107, IEC 60364-13-108, IEC 60364-13-109, IEC 60364-13-110, IEC 60364-13-111, IEC 60364-13-112, IEC 60364-13-113, IEC 60364-13-114, IEC 60364-13-115, IEC 60364-13-116, IEC 60364-13-117, IEC 60364-13-118, IEC 60364-13-119, IEC 60364-13-120, IEC 60364-13-121, IEC 60364-13-122, IEC 60364-13-123, IEC 60364-13-124, IEC 60364-13-125, IEC 60364-13-126, IEC 60364-13-127, IEC 60364-13-128, IEC 60364-13-129, IEC 60364-13-130, IEC 60364-13-131, IEC 60364-13-132, IEC 60364-13-133, IEC 60364-13-134, IEC 60364-13-135, IEC 60364-13-136, IEC 60364-13-137, IEC 60364-13-138, IEC 60364-13-139, IEC 60364-13-140, IEC 60364-13-141, IEC 60364-13-142, IEC 60364-13-143, IEC 60364-13-144, IEC 60364-13-145, IEC 60364-13-146, IEC 60364-13-147, IEC 60364-13-148, IEC 60364-13-149, IEC 60364-13-150, IEC 60364-13-151, IEC 60364-13-152, IEC 60364-13-153, IEC 60364-13-154, IEC 60364-13-155, IEC 60364-13-156, IEC 60364-13-157, IEC 60364-13-158, IEC 60364-13-159, IEC 60364-13-160, IEC 60364-13-161, IEC 60364-13-162, IEC 60364-13-163, IEC 60364-13-164, IEC 60364-13-165, IEC 60364-13-166, IEC 60364-13-167, IEC 60364-13-168, IEC 60364-13-169, IEC 60364-13-170, IEC 60364-13-171, IEC 60364-13-172, IEC 60364-13-173, IEC 60364-13-174, IEC 60364-13-175, IEC 60364-13-176, IEC 60364-13-177, IEC 60364-13-178, IEC 60364-13-179, IEC 60364-13-180, IEC 60364-13-181, IEC 60364-13-182, IEC 60364-13-183, IEC 60364-13-184, IEC 60364-13-185, IEC 60364-13-186, IEC 60364-13-187, IEC 60364-13-188, IEC 60364-13-189, IEC 60364-13-190, IEC 60364-13-191, IEC 60364-13-192, IEC 60364-13-193, IEC 60364-13-194, IEC 60364-13-195, IEC 60364-13-196, IEC 60364-13-197, IEC 60364-13-198, IEC 60364-13-199, IEC 60364-14-100, IEC 60364-14-101, IEC 60364-14-102, IEC 60364-14-103, IEC 60364-14-104, IEC 60364-14-105, IEC 60364-14-106, IEC 60364-14-107, IEC 60364-14-108, IEC 60364-14-109, IEC 60364-14-110, IEC 60364-14-111, IEC 60364-14-112, IEC 60364-14-113, IEC 60364-14-114, IEC 60364-14-115, IEC 60364-14-116, IEC 60364-14-117, IEC 60364-14-118, IEC 60364-14-119, IEC 60364-14-120, IEC 60364-14-121, IEC 60364-14-122, IEC 60364-14-123, IEC 60364-14-124, IEC 60364-14-125, IEC 60364-14-126, IEC 60364-14-127, IEC 60364-14-128, IEC 60364-14-129, IEC 60364-14-130, IEC 60364-14-131, IEC 60364-14-132, IEC 60364-14-133, IEC 60364-1			

+3.6.7 HE-6 DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.

No es de aplicación al no ser ámbito del proyecto, la creación de nuevas plazas de aparcamiento.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CIP AS MIRANDAS		
Dirección	Rúa Celso Emilio Ferreiro, 4		
Municipio	ARES	Código Postal	15624
Provincia	A CORUÑA	Comunidad Autónoma	GALICIA
Zona climática	C1	Año construcción	2023
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	RITE 2021		
Referencia/s catastral/es	1291012NJ6019S0001IY		

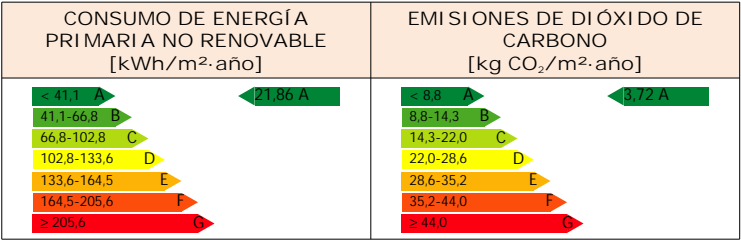
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	ALEJANDRO RODRIGUEZ TARRÍO	NIF/NIE	35488125E
Razón social	ALEJANDRO RODRIGUEZ TARRÍO	NIF	35488125E
Domicilio	C/VALERA SILVARI, N°23, 4º		
Municipio	A CORUÑA	Código Postal	15001
Provincia	A CORUÑA	Comunidad Autónoma	GALICIA
e-mail	alejandro.r.tarrío@16uno.com	Teléfono	679234518
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2024.b		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 29/09/2023

Firma del técnico certificador:

- Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II. Calificación energética del edificio.
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2218.64
---------------------------	---------

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² . K]	Modo de obtención
Fachada +2,70	Fachada	6.43	0.19	Usuario
Forjado sanitario	Suelo	767.21	0.13	Usuario
Cubierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm))	Cubierta	86.22	0.22	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	213.43	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	27.64	0.20	Usuario
Caviti 20+5	Suelo	125.13	0.41	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	7.13	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	205.55	0.20	Usuario
Caviti 70+5	Suelo	92.73	0.39	Usuario
Solera	Suelo	672.72	0.44	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	83.01	0.20	Usuario
Panel sandwich	Cubierta	19.81	0.34	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	24.43	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	138.36	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	24.43	0.20	Usuario
Forjado unidireccional aislado	ParticionInteriorHorizontal	908.28	0.29	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	Fachada	6.75	0.40	Usuario
Tabique de dos hojas, con revestimiento	Fachada	6.72	0.40	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	12.71	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	37.80	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	34.91	0.20	Usuario
Tabique de una hoja, con revestimiento	Fachada	6.47	0.40	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	24.17	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	23.10	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	11.99	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	34.11	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	15.93	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	5.48	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	11.79	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	11.84	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	10.17	0.20	Usuario

Fachada a ejecutar	Fachada	59.17	0.23	Usuario
Fachada a ejecutar	Fachada	21.90	0.23	Usuario
Fachada +2,70	Fachada	24.51	0.19	Usuario
Fachada +2,70	Fachada	7.69	0.19	Usuario
Fachada a ejecutar sobre visera	Fachada	20.19	0.19	Usuario
Cubierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm))	Cubierta	130.57	0.22	Usuario
Fachada a ejecutar	Fachada	54.12	0.23	Usuario
Fachada +2,70	Fachada	8.02	0.19	Usuario
Fachada a ejecutar sobre visera	Fachada	8.19	0.19	Usuario
Fachada +2,70	Fachada	24.24	0.19	Usuario
Cubierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm))	Cubierta	127.93	0.22	Usuario
Fachada a ejecutar	Fachada	92.67	0.23	Usuario
Fachada +2,70	Fachada	4.98	0.19	Usuario
Fachada +2,70	Fachada	8.36	0.19	Usuario
Fachada +2,70	Fachada	21.44	0.19	Usuario
Fachada a ejecutar sobre visera	Fachada	6.04	0.19	Usuario
Cubierta inclinada a ejecutar (Losa maciza (30cm))	Cubierta	128.01	0.22	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	0.99	0.29	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	1.98	0.29	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	2.02	0.29	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	2.32	0.29	Usuario
Fachada a ejecutar sobre visera	Fachada	0.53	0.19	Usuario
Cubierta plana (Losa maciza (25cm))	Cubierta	41.10	0.21	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	6.08	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	5.36	0.20	Usuario
Fachada existente con SATE	Fachada	1.06	0.20	Usuario
Tabique de dos hojas, con revestimiento	Fachada	7.31	0.40	Usuario
Fachada +2,70	Fachada	8.57	0.19	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
VE1	Hueco	44.95	1.82	0.28	Usuario	Usuario
VE1	Hueco	11.30	1.82	0.28	Usuario	Usuario
VE4	Hueco	23.31	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE4	Hueco	99.07	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE4	Hueco	23.31	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE4	Hueco	23.31	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE10	Hueco	1.85	1.90	0.51	Usuario	Usuario
PE1	Hueco	1.70	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE8	Hueco	3.42	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE7	Hueco	13.32	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE11	Hueco	3.33	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE7	Hueco	19.71	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE12	Hueco	4.57	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE12	Hueco	4.57	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE6	Hueco	14.00	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE5	Hueco	17.76	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE5	Hueco	17.76	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE13	Hueco	6.20	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE2	Hueco	4.80	1.82	0.28	Usuario	Usuario
VE3	Hueco	3.80	1.82	0.28	Usuario	Usuario
VE14	Hueco	9.71	1.90	0.51	Usuario	Usuario
VE4	Hueco	11.65	1.90	0.51	Usuario	Usuario

V3a 605x270 cm	Hueco	32.67	1.64	0.23	Usuario	Usuario
V3a 605x270 cm	Hueco	32.67	1.64	0.23	Usuario	Usuario
1	Lucernario	2.69	1.36	0.24	Usuario	Usuario
V3a 605x270 cm	Hueco	32.67	1.64	0.23	Usuario	Usuario
1	Lucernario	2.92	1.36	0.24	Usuario	Usuario
V4 210x320 cm	Hueco	6.51	1.64	0.23	Usuario	Usuario
V1a 645x270 cm	Hueco	17.20	1.64	0.23	Usuario	Usuario
V2 445x270 cm	Hueco	12.02	1.64	0.45	Usuario	Usuario
V2 445x270 cm	Hueco	11.97	1.64	0.45	Usuario	Usuario
V5 725x270 cm	Hueco	19.58	1.64	0.45	Usuario	Usuario
V7	Hueco	9.60	1.00	0	Usuario	Usuario
V6	Hueco	2.70	1.00	0	Usuario	Usuario
V7	Hueco	4.91	1.00	0	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
CALDERA PELLET	Caldera	128.00	87.00	BiomasaPellet	Usuario
TOTALES		128.00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	170.00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	0
---	---

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	RECUPERADOR				
Tipo	Recuperador de calor				
Zona asociada	ZONA AMPLIADA				
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]		
-	-	-	-		
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control		
No	No	Si			

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores	Ventilador	Climatización, Ventilación	4637.95
Bombas	Bomba	Climatización	516.18
TOTALES			5154.13

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_Distribuidor instalaciones	10.00	3.80	263.16	Usuario
Z01_S02_Sala profesores	6.74	1.51	446.36	Usuario
Z01_S03_Aula Psicomotricidad	6.67	1.26	529.37	Usuario
Z01_S04_ANPA	6.67	1.26	529.37	Usuario
Z01_S05_Rampa comunicación	4.13	1.98	208.59	Usuario
Z01_S06_Circulación	4.13	1.98	208.59	Usuario
Z01_S07_Aseo1 (reform.)	6.81	2.60	261.92	Usuario
Z01_S08_Aseo 2 (reform.)	6.81	2.60	261.92	Usuario
Z01_S09_Cuidados+aseo	6.81	2.60	261.92	Usuario
Z01_S10_Circulación aseos (reform.)	4.13	1.98	208.59	Usuario
Z01_S11_Biblioteca	7.16	1.15	622.61	Usuario
Z01_S12_Aula primaria 1	18.00	4.25	423.53	Usuario
Z01_S13_Aula primaria 2	18.00	4.25	423.53	Usuario
Z01_S14_Aula primaria 3	18.00	4.25	423.53	Usuario
Z01_S15_Aula primaria 4	18.00	4.25	423.53	Usuario
Z01_S16_Cocina	15.00	2.25	666.67	Usuario
Z01_S17_Comedor	4.70	1.36	345.59	Usuario
Z01_S18_Comedor ampliación	4.70	1.36	345.59	Usuario
Z01_S19_Antearseo	6.81	2.60	261.92	Usuario
Z01_S20_Aseo	6.81	2.60	261.92	Usuario
Z01_S21_Acceso primaria	10.00	3.80	263.16	Usuario
Z01_S22_Distribuidor	4.13	1.98	208.59	Usuario
Z01_S23_Aseos infantil 2 (exist)	6.81	2.60	261.92	Usuario
Z01_S24_Aseos infantil 1 (exist)	6.81	2.60	261.92	Usuario
Z01_S25_Aula primaria 9	18.00	4.25	423.53	Usuario
Z01_S26_Aula primaria7	18.00	4.25	423.53	Usuario
Z01_S27_Aula primaria 6	18.00	4.25	423.53	Usuario
Z01_S28_Aula primaria 5	18.00	4.25	423.53	Usuario
Z01_S29_Cuarto de profesores	6.74	1.51	446.36	Usuario
Z01_S30_Aula primaria 14	18.00	4.25	423.53	Usuario
Z01_S31_Aula primaria 13	18.00	4.25	423.53	Usuario
Z01_S32_Aula primaria 12	18.00	4.25	423.53	Usuario
Z01_S33_Aula musica	18.00	4.25	423.53	Usuario
Z01_S34_Aula primaria 10	18.00	4.25	423.53	Usuario
Z01_S35_Aula informática	18.00	4.25	423.53	Usuario
Z01_S36_Vestibulo y rellano	4.13	1.98	208.59	Usuario
Z01_S37_Distribuidor	4.13	1.98	208.59	Usuario
Z01_S38_Aseos 3	6.81	2.60	261.92	Usuario
Z01_S39_Aseos 4	6.81	2.60	261.92	Usuario
Z01_S40_Pasillo AL	4.13	1.98	208.59	Usuario
Z01_S41_Aula PT	6.88	1.04	661.54	Usuario
Z01_S42_Aula AL	6.88	1.04	661.54	Usuario
Z01_S43_Aseos Infantil 2	6.81	2.60	261.92	Usuario
Z01_S44_Aseos Infantil 1	6.81	2.60	261.92	Usuario

Z02_S01_Aula 1	6.88	1.04	661.54	Usuario
Z02_S02_Aula 2	6.88	1.04	661.54	Usuario
Z02_S03_Aula 3	6.88	1.04	661.54	Usuario
Z02_S04_Aula 4	6.88	1.04	661.54	Usuario
Z02_S05_Aula 5	6.88	1.04	661.54	Usuario
Z02_S06_Aula 6	6.88	1.04	661.54	Usuario
Z02_S07_Aseo1	6.81	2.60	261.92	Usuario
Z02_S08_Aseo2	6.81	2.60	261.92	Usuario
Z02_S09_Aseo3	6.81	2.60	261.92	Usuario
Z02_S10_Patio interior y rampas	3.92	1.35	290.37	Usuario
Z02_S11_Cortavientos	4.13	1.98	208.59	Usuario
TOTALES	8.62			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z01_S01_Distribuidor instalaciones	10.82	noresidencial-8h-baja
Z01_S02_Sala profesores	22.62	perfildeusuario
Z01_S03_Aula Psicomotricidad	92.73	perfildeusuario
Z01_S04_ANPA	21.18	perfildeusuario
Z01_S05_Rampa comunicación	8.15	noresidencial-8h-baja
Z01_S06_Circulación	9.37	noresidencial-8h-baja
Z01_S07_Aseo1 (reform.)	4.95	noresidencial-8h-baja
Z01_S08_Aseo 2 (reform.)	5.03	noresidencial-8h-baja
Z01_S09_Cuidados + aseo	10.19	noresidencial-8h-baja
Z01_S10_Circulación aseos (reform.)	5.69	noresidencial-8h-baja
Z01_S11_Biblioteca	94.18	perfildeusuario
Z01_S12_Aula primaria 1	43.27	perfildeusuario
Z01_S13_Aula primaria 2	42.69	perfildeusuario
Z01_S14_Aula primaria 3	43.34	perfildeusuario
Z01_S15_Aula primaria 4	43.89	perfildeusuario
Z01_S16_Cocina	39.00	perfildeusuario
Z01_S17_Comedor	102.87	perfildeusuario
Z01_S18_Comedor ampliación	30.01	perfildeusuario
Z01_S19_Antesaseo	2.75	noresidencial-8h-baja
Z01_S20_Aseo	2.86	noresidencial-8h-baja
Z01_S21_Acceso primaria	9.15	noresidencial-8h-baja
Z01_S22_Distribuidor	192.47	noresidencial-8h-baja
Z01_S23_Aseos infantil 2 (exist)	11.03	noresidencial-8h-baja
Z01_S24_Aseos infantil 1 (exist)	11.54	noresidencial-8h-baja
Z01_S25_Aula primaria 9	43.89	perfildeusuario
Z01_S26_Aula primaria 7	43.42	perfildeusuario
Z01_S27_Aula primaria 6	44.08	perfildeusuario
Z01_S28_Aula primaria 5	43.58	perfildeusuario
Z01_S29_Cuarto de profesores	43.49	perfildeusuario
Z01_S30_Aula primaria 14	45.27	perfildeusuario
Z01_S31_Aula primaria 13	43.21	perfildeusuario
Z01_S32_Aula primaria 12	37.78	perfildeusuario
Z01_S33_Aula musica	34.87	perfildeusuario
Z01_S34_Aula primaria 10	43.94	perfildeusuario
Z01_S35_Aula informática	52.09	perfildeusuario
Z01_S36_Vestibulo y rellano	40.32	noresidencial-8h-baja
Z01_S37_Distribuidor	86.95	noresidencial-8h-baja
Z01_S38_Aseos 3	4.33	noresidencial-8h-baja
Z01_S39_Aseos 4	4.32	noresidencial-8h-baja
Z01_S40_Pasillo AL	5.45	noresidencial-8h-baja
Z01_S41_Aula PT	20.51	perfildeusuario
Z01_S42_Aula AL	14.24	perfildeusuario
Z01_S43_Aseos Infantil 2	10.98	noresidencial-8h-baja
Z01_S44_Aseos Infantil 1	11.54	noresidencial-8h-baja
Z02_S01_Aula 1	59.62	perfildeusuario
Z02_S02_Aula 2	59.61	perfildeusuario
Z02_S03_Aula 3	59.61	perfildeusuario
Z02_S04_Aula 4	59.63	perfildeusuario
Z02_S05_Aula 5	59.55	perfildeusuario
Z02_S06_Aula 6	59.39	perfildeusuario
Z02_S07_Aseo1	6.67	noresidencial-8h-baja
Z02_S08_Aseo2	6.67	noresidencial-8h-baja
Z02_S09_Aseo3	6.67	noresidencial-8h-baja
Z02_S10_Patio interior y rampas	295.99	perfildeusuario
Z02_S11_Cortavientos	11.23	noresidencial-8h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Biomasa densificada (pellets)	95.92	0	0	0
TOTALES	95.92	0	0	0


Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	19932.62
TOTAL	19932.62

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	-
		0.14		0	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
		0.25		2.95	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	3.62	8039.38
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.1	218.3

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	-	
	0.71		0		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	A	
	1.47		17.43		

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

1 El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	