

MJ.6.-

Ahorro de energía .

HE 0 Limitación de la demanda energética

HE 1 Limitación de la demanda energética

HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

1. Ficha justificativa de cumplimiento del RITE

HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

1. Valor de Eficiencia Energética de la Instalación
2. Sistemas de control y regulación
3. Mantenimiento y conservación

HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

MJ.6.-

Ahorro de energía

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. (Artículo 15 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Ahorro de energía” en edificios de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 4 exigencias básicas HE. En el caso de la exigencia básica HE 2, se acredita mediante el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Por ello, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de ahorro de energía.

HE 0

Limitación del consumo energético

Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos

El CTE dice:

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

El consumo energético de energía primaria incluye los servicios de calefacción, refrigeración, ACS y, en usos distintos al residencial privado, el de iluminación.

HE 1

Limitación de la demanda energética

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

Construcción

Ejecución

1. Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En la memoria constructiva del proyecto se indican las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Control de la ejecución de la obra

1. El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos 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. Se comprobará 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 quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

1. El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
2. En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales

Verificación de requisitos CTE-HE0 y HE-1

Se adjunta a continuación:

- La verificación de requisitos CTE-HE0 y HE-1 emitida por la Herramienta unificada LIDER-CALENER (HULC)
- La ficha justificativa de las condensaciones intersticiales.

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	AMPLIACIÓN 5 AULAS DE INFANTIL EN CEIP INFANTAS ELENA Y CRISTINA.		
Dirección	de Moscatelar 17 -		
Municipio	San Sebastián de los Reyes	Código Postal	28703
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	7785917VK4878N0001BG		

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 VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	NOEMI GALLEGO FERNANDEZ	NIF/NIE	33529758J
Razón social	Razón Social	NIF	-
Domicilio	ESTEBAN MORA 49 - - - 6 E		
Municipio	Madrid	Código Postal	28027
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
e-mail:	noemi.gallego.arq@gmail.com	Teléfono	(null)
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO SUPERIOR		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1493.1049, de fecha 10-mar-2016		

Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h**

Ahorro alcanzado (%)	22,41	Ahorro mínimo (%)	20,00	Sí cumple
$D_{cal(0,80),O}$	45,49 kWh/m²año	$D_{cal(0,80),R}$	63,03 kWh/m²año	
$D_{ref(0,80),O}$	57,01 kWh/m²año	$D_{ref(0,80),R}$	67,20 kWh/m²año	
$D_{G(0,80),O}$	85,40 kWh/m²año	$D_{G(0,80),R}$	110,07 kWh/m²año	

Consumo de energía primaria no renovable**

Calificación (C_{ep})	B	Calificación mínima (C_{ep})	B	Sí cumple
C_{ep}	62,42 kWh/m²año	$C_{ep,B-C}$	64,26 kWh/m²año	

Ahorro mínimo Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE1

$D_{cal(0,80),O}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{cal(0,80),R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

$D_{G(0,80),R}$

Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

C_{ep}

Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto

$C_{ep,B-C}$

Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (D_{cal}) y la demanda energética de refrigeración (D_{ref}). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es $DG = D_{cal} + 0,70 \cdot D_{ref}$ mientras que en territorio extrapeninsular es $DG = D_{cal} + 0,85 \cdot D_{ref}$.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica 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 22/01/2018

Firma del técnico verificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.



Registro del Organo 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)	511,72
---------------------------	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	48,42	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	52,93	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	47,36	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	53,63	2,36	Usuario
C03_Cubierta_plana_Forjado_2	Cubierta	507,74	0,22	Usuario
C04_Cubierta_plana_Forjado_2	Cubierta	17,07	0,22	Usuario
C05_Fachada_F1	Fachada	67,56	0,22	Usuario
C05_Fachada_F1	Fachada	108,11	0,22	Usuario
C05_Fachada_F1	Fachada	78,53	0,22	Usuario
C05_Fachada_F1	Fachada	72,23	0,22	Usuario
C06_Fachada_F1	Fachada	20,15	0,22	Usuario
C06_Fachada_F1	Fachada	10,60	0,22	Usuario
C06_Fachada_F1	Fachada	13,91	0,22	Usuario
C07_Fachada_F3	Fachada	10,05	0,47	Usuario
C07_Fachada_F3	Fachada	10,05	0,47	Usuario
C07_Fachada_F3	Fachada	15,01	0,47	Usuario
C08_Fachada_cortavientos_1	Fachada	4,79	0,50	Usuario
C08_Fachada_cortavientos_1	Fachada	8,38	0,50	Usuario
C09_Fachada_cortavientos_2	Fachada	9,29	0,54	Usuario
C09_Fachada_cortavientos_2	Fachada	5,05	0,54	Usuario
C22_Terreno_bajo_forjado_san	Suelo	481,29	4,80	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Puerta	Hueco	4,84	5,81	0,14	Usuario	Usuario
H02_Ventana	Hueco	22,55	1,96	0,48	Usuario	Usuario
H02_Ventana	Hueco	22,55	1,96	0,48	Usuario	Usuario
H02_Ventana	Hueco	11,28	1,96	0,48	Usuario	Usuario
H02_Ventana	Hueco	33,83	1,96	0,48	Usuario	Usuario
H03_Ventana	Hueco	10,17	1,89	0,51	Usuario	Usuario
H03_Ventana	Hueco	10,17	1,89	0,51	Usuario	Usuario
H04_Ventana	Hueco	7,54	1,97	0,48	Usuario	Usuario
H05_Ventana	Hueco	11,42	1,90	0,50	Usuario	Usuario
H06_Ventana	Hueco	11,19	1,95	0,49	Usuario	Usuario
H07_Ventana	Hueco	8,08	1,92	0,50	Usuario	Usuario
H08_Ventana	Hueco	10,14	1,90	0,50	Usuario	Usuario
H08_Ventana	Hueco	10,14	1,90	0,50	Usuario	Usuario
H09_Ventana	Hueco	5,88	2,16	0,42	Usuario	Usuario
H09_Ventana	Hueco	8,82	2,16	0,42	Usuario	Usuario
H10_Ventana	Hueco	2,67	2,04	0,45	Usuario	Usuario
H10_Ventana	Hueco	5,33	2,04	0,45	Usuario	Usuario
H11_Ventana	Hueco	10,08	2,13	0,43	Usuario	Usuario
H11_Ventana	Hueco	5,04	2,13	0,43	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	85,00	121,00	GasNatural	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01__Espacio0	0,00	1,00	0,00
P02_E01_Cuarto_PC	0,00	1,00	0,00
P02_E02_Cuarto_ca	0,00	1,00	0,00
P02_E03_Aula_1	5,47	1,20	375,00
P02_E04_Cortavien	9,33	1,60	281,25
P02_E05_Distribui	4,74	1,30	346,15
P02_E06_Cuarto_in	1,10	4,00	112,50
P02_E07_Bano_1	6,27	1,56	288,46
P02_E08_Aula_2	5,47	1,20	375,00
P02_E09_Cortavien	7,13	1,70	264,71
P02_E10_Aula_3	5,47	1,20	375,00
P02_E11_Bano_2	6,27	1,56	288,46
P02_E12_Aula_4	5,47	1,20	375,00
P02_E13_Cuarto_li	1,10	4,00	112,50
P02_E14_Aula_5	5,49	1,20	375,00

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P02_E15_Bano_3	5,98	1,71	263,16

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01_Espacio0	481,29	perfildeusuario
P02_E01_Cuarto_PC	5,98	perfildeusuario
P02_E02_Cuarto_ca	8,65	perfildeusuario
P02_E03_Aula_1	55,77	noresidencial-12h-media
P02_E04_Cortavien	6,99	noresidencial-12h-media
P02_E05_Distribui	176,21	noresidencial-12h-media
P02_E06_Cuarto_in	3,25	noresidencial-12h-media
P02_E07_Bano_1	10,38	noresidencial-12h-media
P02_E08_Aula_2	57,00	noresidencial-12h-media
P02_E09_Cortavien	10,08	noresidencial-12h-media
P02_E10_Aula_3	54,86	noresidencial-12h-media
P02_E11_Bano_2	10,44	noresidencial-12h-media
P02_E12_Aula_4	56,68	noresidencial-12h-media
P02_E13_Cuarto_li	2,86	noresidencial-12h-media
P02_E14_Aula_5	57,95	noresidencial-12h-media
P02_E15_Bano_3	9,25	noresidencial-12h-media

FICHA 3 CONFORMIDAD - Condensaciones

CERRAMIENTO, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS										
Tipos	C. Superficiales		C. Intersticiales							
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$		$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Muro de fachada	f_{Rsi}	0,88	$P_{sat,n}$	804,21	887,33	896,52	1819,61	1986,81		
	f_{Rmin}	0,61	P_n	695,91	872,89	888,28	1165,29	1168,36		
Puente térmico pilares	f_{Rsi}	0,85	$P_{sat,n}$	809,86	861,71	872,54	2041,87	2158,3		
	f_{Rmin}	0,61	P_n	702,95	823,44	843,52	1205	1285,32		
Forjado sobre cámara sanitaria	f_{Rsi}	0,9	$P_{sat,n}$	959,1	972,71	2089,97	2168,17	2176,13		
	f_{Rmin}	0,61	P_n	674,35	972,71	1281,32	1284,96	1285,32		
Cubierta plana	f_{Rsi}	0,93	$P_{sat,n}$	1893,14	2067,82	2147,67	2240,56	2282,96		
	f_{Rmin}	0,61	P_n	716,48	732,85	1278,5	1279,87	1285,32		
Puente térmico caja de persiana	f_{Rsi}	0,88	$P_{sat,n}$	804,62	889,08	1824,31	2004,95	2185,98		
	f_{Rmin}	0,61	P_n	696,39	876,99	1159,68	1167,54	1285,32		
	f_{Rsi}		$P_{sat,n}$							
	f_{Rmin}		P_n							
	f_{Rsi}		$P_{sat,n}$							
	f_{Rmin}		P_n							

HE 2

Rendimiento de las instalaciones térmicas

EXIGENCIA BÁSICA HE 2: Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica en la Ficha de cumplimiento del RITE – ITE. Para más información y detalle del cumplimiento del RITE mirar el cálculo de la instalación de calefacción en la memoria *AM1. Cálculo de las instalaciones* y el cálculo de ventilación expuesto en el cumplimiento del DB-HS 3 Calidad del Aire Interior en la memoria *MJ4. Salubridad*.

FICHA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. REAL DECRETO 1027/2007, DE 20 DE JULIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. (Versión actualizada en septiembre de 2013)

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Instalaciones térmicas no industriales de los edificios (calefacción, climatización y agua caliente sanitaria) de nueva planta o reforma.

DATOS DEL PROYECTO

OBRA: CENTRO DOCENTE
EMPLAZAMIENTO: COMUNIDAD DE MADRID
PROMOTOR: COMUNIDAD DE MADRID
ARQUITECTO: NOEMÍ GÁLLEGO FERNÁNDEZ

ESPECIFICACIONES

☒ Nueva Planta ☐ Reforma por cambio o inclusión de instalaciones ☐ Reforma por cambio de uso del edificio

DATOS DE LA INSTALACIÓN

☒ **INSTALACIONES INDIVIDUALES DE POTENCIA TÉRMICA NOMINAL MAYOR QUE 70 KW**

GENERADORES DE CALOR

A.C.S.	Potencia en Kw:	10 kW
Calefacción.	Potencia en Kw:	50.6 kW
SIAV.	Potencia en Kw:	10.2 kW

GENERADORES DE FRÍO

Potencia en Kw: 0

POTENCIA TÉRMICA NOMINAL EN KW

Exigida 70.8 kW. Instalada 85 kW

☒ **INSTALACIÓN ESPECÍFICA. Producción de A.C.S. por colectores solares planos (ITE10.1)**

Tipo de instalación: Captadores solares térmicos a medida según DB HE 4
Sup. total de colectores: 7,056 m²
Caudal de diseño: 520 litros/día Volumen del acumulador: 500 litros
Potencia del equipo convencional auxiliar: 10 kW

VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES DE LA INSTALACIÓN DE NIVELES SONOROS EN AMBIENTE INTERIOR

	VALORES MÁXIMOS DE NIVELES SONOROS EN dBA según tabla 3. ITE 02.2.3.1			
	DÍA		NOCHE	
TIPO DE LOCAL	V _{max} Admisible	Valor de proyecto	V _{max} Admisible	Valor de proyecto
Piezas habitables	35	35	30	0
Pasillos, aseos y cocinas	40	40	35	0
Zonas de acceso común	50	40	40	0

CHIMENEAS

SI	Chimenea individual modular metálica y según recomendaciones del fabricante
NO	Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias menores de 10 Kw
SI	Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias mayores de 10 Kw según UNE 123 100

Según IT 1.3.4.1.3.1. b), en los edificios de nueva construcción en los que se prevea una instalación térmica, la evacuación de los productos de la combustión del generador se realizará por un conducto por la cubierta del edificio.

Conforme al apartado IT 1.3.4.1.3.2.1 queda prohibida la unificación del uso de los conductos de evacuación de los productos de combustión con otras instalaciones de evacuación. En nuestro caso, el conducto de evacuación de la caldera es independiente de los demás conductos de evacuación del proyecto.

El dimensionado de la chimenea se realiza según norma UNE-EN 13384. El tramo horizontal del sistema de evacuación, con pendiente hacia el generador de calor, es lo más corto posible. Se dispondrá un registro en la parte inferior del conducto de evacuación. El material de la chimenea resiste la acción agresiva de los productos de combustión y de la temperatura. El diseño de la terminación de la chimenea no obstaculiza la libre difusión de los productos de la combustión.

SALAS DE MÁQUINAS. IT 1.3.4.1.2 y norma UNE 60601-2013

Conforme a la Instrucción ITE.02.7. En todo caso satisfará los requisitos mínimos de seguridad para las personas y los edificios donde se emplace y en el que se facilitarán las operaciones de mantenimiento y de la conducción.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS LOCALES DE PRODUCCIÓN DE FRÍO O CALOR	
Puerta de acceso al local comunica con el exterior o a través de un vestíbulo con el resto del edificio	Exterior
Distancia máxima desde cualquier punto de la sala a la salida: 15 metros	Menor de 15 metros
Resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales mayor o igual a EI180	Cumple
Clase de combustibilidad de los materiales de cerramiento y acabados: M0	Cumple
Atenuación acústica de 50 dBA para el elemento separador con locales ocupados	Cumple
Nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será igual o superior a 200 lux	Cumple

DIMENSIONES MÍNIMAS PARA LA SALA DE CALDERAS	
Distancia entre calderas y a paredes laterales mayor de 70 cm.	Cumple
Distancia a la pared trasera para combustibles gaseosos o líquidos mayor de 70 cm.	Cumple
Distancia frontal mayor que la longitud de la caldera	Cumple
Distancia entre la pared superior de la caldera y el techo mayor de 80 cm.	Cumple

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 han dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE y la norma UNE 60601-2013.

La sala se encuentra en planta sobre nivel de calle. La Tabla 1 exige superficie de baja resistencia, ventilación A o B (ventilación natural o forzada) y D (sistema detección y sistema de corte). No se permite la utilización de salas de máquinas para otros fines distintos a su propósito ni la realización en ellas de trabajos ajenos a los propios de la instalación.

Los elementos estructurales soportan los esfuerzos mecánicos a que vayan a ser sometidos por los equipos e instalaciones utilizadas.

Los motores y sus transmisiones, así como los elementos móviles o giratorios deben estar convenientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.

La conexión entre los generadores y sus conductos de evacuación a las chimeneas es perfectamente accesible.

El recinto dispone de un elemento de baja resistencia mecánica, en comunicación con el exterior, con una superficie mínima que en metros cuadrados, es la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos con un mínimo de un metro cuadrado.

$24 \text{ m}^3/100 = 0,24 \text{ m}^2$. La puerta se usa como elemento de baja resistencia mecánica ($1,2 \text{ m} \times 2,20 \text{ m} = 2,64 \text{ m}^2$) $2,64 \text{ m}^2$ es superior a 1 m^2 mínimo exigido.

La superficie de baja resistencia mecánica (la puerta) es parte del paramento de la sala en contacto directo con el exterior. La sección de ventilación o la puerta directa al exterior pueden ser parte de esta superficie. La superficie de baja resistencia mecánica no se practica a patios que en su proyección vertical contengan escaleras o ascensores

Los elementos de cerramiento no permiten filtraciones de humedad.

Se dispone un desagüe en la sala conectado a la red de saneamiento existente.

La distancia máxima desde cualquier punto a la salida no supera los 15 m.

La puerta de acceso comunica directamente con el exterior. Las dimensiones mínimas de la puerta de acceso son de 0,8 m de ancho y 2,00 m de alto (en este caso 1 m de ancho y 2,10 de alto). Dispone de cerradura con llave desde el exterior y de fácil apertura desde el interior, incluso si se han cerrado desde el exterior. No hay obstáculos que impidan su apertura.

En el exterior y en lugar y forma visible se colocan las siguientes inscripciones:

SALA DE MÁQUINAS
GENERADORES A GAS
PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

Se respetarán las distancias en la sala marcadas en el apartado 5.2.4.

La instalación eléctrica cumplirá con la reglamentación vigente. El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipados en la sala o al menos el interruptor general está situado en las proximidades de la puerta principal de acceso.

El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas es igual o superior a 200 lux con una uniformidad media de 0,5. La salida de la sala está señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia.

En el interior de la sala de máquinas deben figurar, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:

- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de de urgencia y dispositivo de corte rápido
- Nombre, dirección y teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento
- Dirección y teléfono del servicio de bomberos más próximo y del responsable del edificio
- Instalación de puestos de extinción y extintores cercanos
- Plano con esquema de principio de la instalación.

Instalación de gas en locales o recintos

Sobre la derivación a cada generador se coloca antes, e independientemente de las válvulas de control y/o seguridad del equipo, una llave de cierre manual de fácil acceso.

Se instala una electroválvula de corte en el exterior de fácil acceso y localización. La conducción de entrada de gas no atraviesa la superficie de baja resistencia mecánica ni se fija ninguna tubería de gas a la misma. Dicha conducción no discurre sobre la zona de proyección de la posible fractura de dicha superficie.

Las rejillas de ventilación distan 50 cm de cualquier otra abertura.

Entrada inferior. Su borde superior dista como máximo 50 cm del nivel del suelo.

La sección mínima necesaria debe ser superior a 5 cm² por cada KW instalado.

5 cm² x 85 KW = 425 cm² Si el orificio es de forma rectangular la sección libre total debe aumentarse en un 5% (447 cm²). La longitud del lado mayor no será superior a 1,5 veces la longitud del lado menor.

Solución adoptada

Tomaremos una rejilla de superficie útil 30 x 30 cm (900 cm²) superior a la superficie mínima exigida.

Ventilación superior de la sala de calderas. La distancia de su borde inferior al techo no es mayor que 30 cm.

La sección de la rejilla de evacuación del aire interior de la sala debe ser igual a la obtenida por la siguiente expresión:

$$S = 10 \times A$$

Donde

A es la superficie de la planta de la sala de máquinas expresada en m².

La sección total S debe tener como mínimo un área de 250 cm². Si el orificio es de forma rectangular la sección libre total debe aumentarse en un 5%. La longitud del lado mayor no será superior a 1,5 veces la longitud del lado menor.

En nuestro caso: 10 x 8 m² = 80 cm² (5% -> 84 cm²)

Solución adoptada

Se elige una rejilla de superficie útil 30 x 30 cm (900 cm²)

Se instala en el cuarto de máquinas un sistema de detección y corte de gas. Los detectores se activarán antes de que se alcance el 30% del límite inferior de explosividad del gas. Se instalan dos detectores (mínimo uno por cada 25 m² con un mínimo de dos) a menos de 30 cm del techo. El sistema de detección activa el sistema de corte (electroválvula de corte) Se sitúa la electroválvula de corte en el exterior.

La sala se considera sala de riesgo alto por ser edificio institucional o de pública concurrencia. Requisitos exigidos:

- El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general (como ocurre en este caso) deben situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos.
- Ningún punto de la sala debe estar a más de 7,5 m de una salida, cuando la sala tenga más de 100 m² de superficie en planta (no se aplica por no tener más de 100 m²)
- Cuando la sala tenga dos o más accesos, uno de ellos al menos debe dar salida al exterior.

Para más información y detalle del cumplimiento del RITE mirar el cálculo de la instalación de calefacción en la memoria *AM1. Cálculo de las instalaciones* y el cálculo de ventilación expuesto en el cumplimiento del DB-HS 3 Calidad del Aire Interior en la memoria *MJ4. Salubridad*.

HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

EXIGENCIA BÁSICA HE 3: Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

1. Valor de Eficiencia Energética de la instalación

Valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio según tabla 2.1., para zonas de grupo 1:

Grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1	Aulas y laboratorios	3,5
	Zonas comunes en edificios no residenciales	6
	Almacenes, salas técnicas, cocinas	4

La Eficiencia Energética de la Instalación se obtiene a partir de la fórmula:

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

Datos utilizados en el cálculo		
Temperatura de color	PHILIPS WT120C L600 1xLED18S/840	3000 K
	PHILIPS DN570B PSED-E 1xLED20S/830 C	3000 K
	PHILIPS RC360B G2 PSD W60L60 1xLED34S/830	3000 K
Reflectancia en techos:		70
Reflectancia en paredes:		50
Reflectancia en suelos:		25

Se evitan los cambios bruscos de iluminación entre espacios adyacentes a fin de paliar el "efecto cortina". A estos efectos, las diferencias en los niveles de intensidad de la misma no exceden el rango de los 100 lux de un espacio a otro.

La situación de las fuentes de luz es tal que no produce deslumbramientos.

Zonas de no representación: Aulas y laboratorios							
VEEI máximo admisible: 3.5 W/m²							
Recinto	Índice del local	Factor de mantenimiento previsto	Potencia instalada	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
	K	Fm	(W/m²)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
Aula tipo	1,19	0,8	5,47	1,21	451	18	80
Aula 5	1,19	0,8	5,49	1,21	452	17,9	80

Zonas de no representación: Zonas comunes en edificios no residenciales							
VEEI máximo admisible: 6 W/m ²							
Recinto	Índice del local	Factor de mantenimiento previsto	Potencia instalada	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
	K	Fm	(W/m ²)	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
Baño tipo	0,48	0,8	6,27	1,56	403	19,8	80
Baño 5	0,42	0,8	5,98	1,71	350	20,9	80
Distribuidor	0,86	0,8	4,74	1,28	372	22	80
Cortavientos 1	0,49	0,8	9,33	1,64	569	19	80
Cortavientos 2	0,41	0,8	7,13	1,71	417	18,6	80

Zonas de no representación: Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas							
VEEI máximo admisible: 4 W/m ²							
Recinto	Índice del local	Factor de mantenimiento previsto	Potencia instalada	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
	K	Fm	(W/m ²)	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
C. instalaciones	0,24	0,8	7,8	5,39	145	11,9	80
C. limpieza	0,24	0,8	7,8	5,51	142	11,9	80
C. PCI	0,38	0,8	6,52	2,78	234	11,9	80
C. caldera	0,47	0,8	4,34	2,22	200	13	80

El cálculo detallado de la instalación se adjunta en el apartado *Cálculo de las instalaciones*.

2. Sistemas de control y regulación

Toda zona dispone al menos de un sistema de encendido y apagado manual, (excepto vestíbulos, distribuidores, baños), por no aceptar el CTE los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

El vestíbulo, distribuidores y baños, de uso esporádico, disponen de un control de encendido y apagado por detección de presencia.

Para aprovechar la luz natural las luminarias marcadas en plano disponen de fotocélula incorporada.

3. Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnico adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria.

HE 4

Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

EXIGENCIA BÁSICA HE 4: En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

Este apartado se justifica en el apartado *AM1.2.7. Energía Solar* de cálculo de la instalación de energía solar del documento "AM1.2-Cálculo de las instalaciones"

HE 5

Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

EXIGENCIA BÁSICA HE 5: En los edificios que así se establezca en este CTE, se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

Ámbito de aplicación:

Los edificios de los usos indicados, a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m ² construidos
Multi-tienda y centros de ocio	5.000 m ² construidos
Nave de almacenamiento y distribución	5.000 m ² construidos
Instalaciones deportivas cubiertas	5.000 m ² construidos
Hospitales, clínicas y residencias asistidas	5.000 m ² construidos
Pabellones de recintos feriales	5.000 m ² construidos

El uso de nuestro edificio es docente. Al no estar dicho uso incluido en la tabla anterior, este apartado no es de aplicación en el caso que nos ocupa.

Madrid, enero de 2018

El Arquitecto

Fdo.: Dña. Noemí Gállego Fernández