



MJ-MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

E.6.- AHORRO DE ENERGÍA

E.6.1 Zona Climática.

El edificio objeto del proyecto se sitúa en Valdebebas (**provincia de Madrid**), con una altura sobre el nivel del mar de **695 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D3**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitudes exteriores** para el cálculo de demanda energética, 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.

E.6.2 Fichas Justificativas de la opción Simplificada (Limitación de la demanda energética)

E.6.2.1 Pabellón polideportivo.

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA		D3	Zona de baja carga interna ☒		Zona de alta carga interna
MUROS (UMm) y (UTm)					
N/NE/NO		A (m²)	U (W/m²°K)	A·U (W/°K)	
	Pared ext.	16,53	0,32	5,29	ΣA = 41,48
	Pared int. ENH	24,95	0,19	4,74	ΣA·U = 10,03
E					UMm = ΣA·U / ΣA = 0,24
					ΣA =
					ΣA·U =
O	Pared int. ENH	63,51	0,18	11,43	UMm = ΣA·U / ΣA =
	Pared ext.	24,45	0,32	7,82	ΣA = 87,96
					ΣA·U = 19,25
S	Pared ext.	33,24	0,32	10,64	UMm = ΣA·U / ΣA = 0,22
					ΣA = 33,24
					ΣA·U = 10,64
SE					UMm = ΣA·U / ΣA = 0,32
					ΣA =
					ΣA·U =
SO					UMm = ΣA·U / ΣA =
					ΣA =
					ΣA·U =
C-TER					UMm = ΣA·U / ΣA =
					ΣA =
					ΣA·U =
SUELOS (USm)					
	A (m²)	U (W/m²°K)	A·U (W/°K)		
					ΣA =
					ΣA·U =
					USm = ΣA·U / ΣA =
CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (UCm, FLm)					
Tipos	A (m²)	U (W/m²°K)	A·U (W/°K)	Resultados	
Terraza	80,96	0,23	18,62		
Tipos	A (m²)	F	A·F (m²)	Resultados	



		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)		
N/NE/NO	Ventana	2,1	1,72	3,61	ΣA =	2,1
					ΣA·U =	3,61
					U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =	1,72
		A (m ²)	U	F	A·U	A·F (m ²)
E						ΣA =
						ΣA·U =
						ΣA·F =
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
						F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
O						ΣA =
						ΣA·U =
						ΣA·F =
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
						F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
S	Ventana	3,6	1,87	0,17	6,73	0,61
						ΣA =
						ΣA·U =
						ΣA·F =
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
SE						F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
						ΣA =
						ΣA·U =
						ΣA·F =
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
SO						F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
						ΣA =
						ΣA·U =
						ΣA·F =
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =

ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna	Zona de alta carga interna <input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------	-----------	-----------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

MUROS (U _{Mm}) y (U _{Tm})		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)		
N/NE/NO	Pared ext.	228,85	0,32	73,23	ΣA =	228,85
					ΣA·U =	73,23
					U _{Mm} = ΣA·U / ΣA =	0,32
E	Pared ext.	128,76	0,32	41,2	ΣA =	128,76
					ΣA·U =	41,2
					U _{Mm} = ΣA·U / ΣA =	0,32
O	Pared ext.	59,69	0,32	19,1	ΣA =	68,36
	Pared int. ENH	8,67	0,18	1,56	ΣA·U =	20,66
					U _{Mm} = ΣA·U / ΣA =	0,3
S	Pared ext.	179,02	0,32	57,29	ΣA =	179,02
					ΣA·U =	57,29
					U _{Mm} = ΣA·U / ΣA =	0,32
SE					ΣA =	
					ΣA·U =	
					U _{Mm} = ΣA·U / ΣA =	
SO					ΣA =	
					ΣA·U =	
					U _{Mm} = ΣA·U / ΣA =	
C-TER					ΣA =	
					ΣA·U =	
					U _{Tm} = ΣA·U / ΣA =	

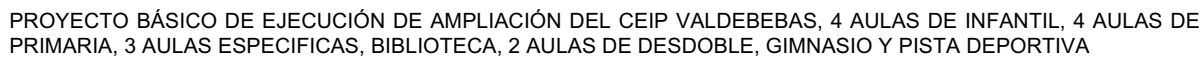
SUELOS (U _{Sm})		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)		
					ΣA =	
					ΣA·U =	
					U _{Sm} = ΣA·U / ΣA =	

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U _{Cm} , F _{Lm})		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)		
Terraza		428,75	0,23	98,61	ΣA =	428,75
					ΣA·U =	98,61
					U _{Cm} = ΣA·U / ΣA =	0,23



I. MEMORIA

	A (m ²)	F	A·F (m ²)	
				ΣA =
				ΣA·F =
				F _{Lm} = ΣA·F / ΣA =



HUECOS (U _{Hm} , F _{Hm})								
		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)				
N/NE/NO	Ventana	6	1,57	9,42		ΣA =	6	
						ΣA·U =	9,42	
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =	1,57	
		A (m ²)	U	F	A·U	A·F (m ²)		
E							ΣA =	
							ΣA·U =	
							ΣA·F =	
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =	
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =	
O							ΣA =	
							ΣA·U =	
							ΣA·F =	
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =	
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =	
S	Ventana	50,25	1,46	0,3	73,37	15,08	ΣA =	55,82
	Ventana	5,57	1,51	0,29	8,41	1,62	ΣA·U =	81,78
							ΣA·F =	16,7
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =	1,47
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =	0,3
SE							ΣA =	
							ΣA·U =	
							ΣA·F =	
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =	
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =	
SO							ΣA =	
							ΣA·U =	
							ΣA·F =	
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =	
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =	



FICHA 2 CONFORMIDAD-Demanda energética.

ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna
-----------------------	-----------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros		
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		
Suelos		
Cubiertas		
Huecos y lucernarios		
Medianerías		

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)		
Particiones verticales (unidades del mismo uso)		

MUROS DE FACHADA			
$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$	
N/NE/NO	0.24	≤ 0.66	
E			
O	0.22		
S	0.32		
SE			
SO			

HUECOS								
$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$			$F_{Hm}^{(4)}$		$F_{Hlim}^{(5)}$	
1.72	≤	3.5						
	≤	3.5				≤		
	≤	3.5				≤		
1.87	≤	3.5			0.17	≤		
	≤	3.5				≤		
	<	3.5				<		

CERR. TERRENO	CONTACTO
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
	≤ 0.66

SUELOS	
$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
	≤ 0.49

CUBIERTAS LUCERNARIOS	Y
$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
0.23	≤ 0.38

LUCERNARIOS	
$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
	≤ 0.28

ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna		Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------	-----------	-----------------------------------	--	-----------------------------------	-------------------------------------

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros		
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		
Suelos		
Cubiertas		
Huecos y lucernarios		
Medianerías		

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)		
Particiones verticales (unidades del mismo uso)		

MUROS DE FACHADA			
$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$	
N/NE/NO	0.32	≤ 0.66	
E	0.32		
O	0.3		
S	0.32		
SE			
SO			

HUECOS						
$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$		$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$	
1.57	≤	3.5				
	≤	3.5			≤	
	≤	3.5			≤	
1.47	≤	3.5		0.3	≤	
	≤	3.5			≤	
	≤	3.5			≤	

CERR. TERRENO	CONTACTO
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
	≤ 0.66

SUELOS	
$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
	< 0.49

CUBIERTAS LUCERNARIOS	Y
$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
0.23	≤ 0.38

LUCERNARIOS	
$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
	≤ 0.28



FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones.

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS														
Tipos	C.superficiales			C. intersticiales										
	fRsi >= fRmin	Pn <= Psat, n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	Capa 10	Capa 11	Capa 12
FACHADA COLEGIO F1	fRsi	0.92	Psat, n	959	1010	1017	2064	2067	2173	2209				
	fRmin	0.61	Pn	673	676	676	677	1280	1280	1281				
Azotea Colegios	fRsi	0.94	Psat, n	956	966	971	1374	1377	1566	2179				
	fRmin	0.61	Pn	673	711	711	750	1216	1219	1257				

E.6.2.2 Aulas de primaria.

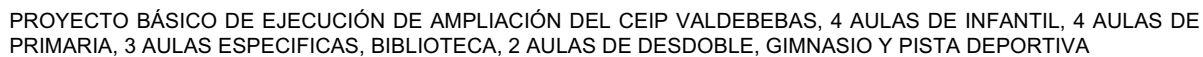
FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna
----------------	----	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------

MUROS (UMm) y (UTm)				
	A (m ²)	U (W/m ² ·K)	A·U (W/°K)	
N/NE/NO	Pared ext.	17,41	0,32	5,57
	Pared int. ENH	28,21	0,11	3,1
				ΣA = 45,62
				ΣA·U = 8,67
				UMm = ΣA·U / ΣA = 0,19
E	Pared ext.	2,68	0,32	0,86
	Pared int. ENH	16,9	0,09	1,52
				ΣA = 19,58
				ΣA·U = 2,38
				UMm = ΣA·U / ΣA = 0,12
O	Pared ext.	54	0,32	17,28
				ΣA = 54
				ΣA·U = 17,28
				UMm = ΣA·U / ΣA = 0,32
S	Pared ext.	37,32	0,32	11,94
				ΣA = 37,32
				ΣA·U = 11,94
				UMm = ΣA·U / ΣA = 0,32
SE				
				ΣA =
				ΣA·U =
				UMm = ΣA·U / ΣA =
SO				
				ΣA =
				ΣA·U =
				UMm = ΣA·U / ΣA =
C-TER	Muro	63,53	0,34	21,6
				ΣA = 63,53
				ΣA·U = 21,6
				UTm = ΣA·U / ΣA = 0,34

SUELOS (USm)				
	A (m ²)	U (W/m ² ·K)	A·U (W/°K)	
				ΣA =
				ΣA·U =
				USm = ΣA·U / ΣA =

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (UCm, FLm)				
	A (m ²)	U (W/m ² ·K)	A·U (W/°K)	
Terraza	284,52	0,31	88,2	ΣA = 284,52
				ΣA·U = 88,2
				UCm = ΣA·U / ΣA = 0,31
	A (m ²)	F	A·F (m ²)	
				ΣA =
				ΣA·F =
				FLm = ΣA·F / ΣA =



HUECOS (U _{Hm} , F _{Hm})							
		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)			
N/NE/NO	Ventana	6	1,55	9,3		ΣA =	6
						ΣA·U =	9,3
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =	1,55
		A (m ²)	U	F	A·U	A·F (m ²)	
E	Ventana	12	1,55	0,32	18,6	3,84	ΣA = 12
							ΣA·U = 18,6
							ΣA·F = 3,84
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 1,55
O	Ventana	2,1	1,66	0,29	3,49	0,61	ΣA = 30,5
	Ventana	24	1,55	0,32	37,2	7,68	ΣA·U = 48,21
	Ventana	2	1,73	0,28	3,46	0,56	ΣA·F = 9,52
	Ventana	2,4	1,69	0,28	4,06	0,67	U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 1,58
S							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,31
							ΣA =
							ΣA·U =
							ΣA·F =
SE							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
							ΣA =
							ΣA·U =
SO							ΣA·F =
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
							ΣA =



ZONA CLIMÁTICA		D3	Zona de baja carga interna		Zona de alta carga interna		<input checked="" type="checkbox"/>
MUROS (UMm) y (UTm)							
		A (m²)	U (W/m²°K)	A·U (W/°K)			
N/NE/NO	Pared ext.	87,25	0,32	27,92	ΣA =	87,25	
					ΣA·U =	27,92	
					UMm = ΣA·U / ΣA =	0,32	
E	Pared ext.	28,77	0,32	9,21	ΣA =	49,97	
	Pared int. ENH	21,2	0,09	1,91	ΣA·U =	11,12	
					UMm = ΣA·U / ΣA =	0,22	
O	Pared ext.	28,97	0,32	9,27	ΣA =	28,97	
					ΣA·U =	9,27	
					UMm = ΣA·U / ΣA =	0,32	
S	Pared ext.	3,23	0,32	1,03	ΣA =	3,23	
					ΣA·U =	1,03	
					UMm = ΣA·U / ΣA =	0,32	
SE					ΣA =		
					ΣA·U =		
					UMm = ΣA·U / ΣA =		
SO					ΣA =		
					ΣA·U =		
					UMm = ΣA·U / ΣA =		
C-TER					ΣA =		
					ΣA·U =		
					UTm = ΣA·U / ΣA =		

SUELOS (U_{Sm})				
	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot U =$
				$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm} , F_{Lm})				
	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	
Terraza	96,41	0,31	29,89	$\Sigma A =$ 96,41
				$\Sigma A \cdot U =$ 29,89
				$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,31
	A (m ²)	F	A·F (m ²)	
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot F =$
				$F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$



HUECOS (U _{Hm} , F _{Hm})							
		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)			
N/NE/NO						ΣA =	
						ΣA·U =	
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =	
		A (m ²)	U	F	A·U	A·F (m ²)	
E	Ventana	6,72	1,57	0,3	10,55	2,02	ΣA = 13,44
	Ventana	6,72	1,55	0,3	10,42	2,02	ΣA·U = 20,97
							ΣA·F = 4,04
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 1,56
O	Ventana	6,72	1,57	0,3	10,55	2,02	F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,3
	Ventana	6,72	1,55	0,3	10,42	2,02	ΣA = 13,44
							ΣA·U = 20,97
							ΣA·F = 4,04
S							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 1,56
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,3
							ΣA =
							ΣA·U =
SE							ΣA·F =
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
							ΣA =
SO							ΣA·U =
							ΣA·F =
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =



FICHA 2 CONFORMIDAD-Demanda energética.

ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna
-----------------------	-----------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$
Muros			
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno			
Suelos			
Cubiertas			
Huecos y lucernarios			
Medianerías			

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)			
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)			
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)			
Particiones verticales (unidades del mismo uso)			

MUROS DE FACHADA			
$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$	
N/NE/NO	0.19	≤ 0.66	
E	0.12		
O	0.32		
S	0.32		
SE			
SO			

HUECOS			
$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$	
1.55	≤ 3.5	0.32	≤
1.55	≤ 2.9		
1.58	≤ 2.6		
	≤ 3.5		
	≤ 3.5		
	≤ 3.5		

CERR. TERRENO	CONTACTO
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
0.34	≤ 0.66

SUELOS	
$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
	< 0.49

CUBIERTAS LUCERNARIOS	Y
$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
0.31	≤ 0.38

LUCERNARIOS	
$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
	< 0.28

ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna		Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------	-----------	-----------------------------------	--	-----------------------------------	-------------------------------------

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$
Muros			
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno			
Suelos			
Cubiertas			
Huecos y lucernarios			
Medianerías			

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)			
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)			
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)			
Particiones verticales (unidades del mismo uso)			

MUROS DE FACHADA			
$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$	
N/NE/NO	0.32	≤ 0.66	
E	0.22		
O	0.32		
S	0.32		
SE			
SO			

HUECOS			
$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$	
	≤ 3.5	0.3	≤ 0.54
1.56	≤ 2.9		
1.56	≤ 2.6		
	≤ 3.5		
	≤ 3.5		
	≤ 3.5		

CERR. TERRENO	CONTACTO
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
	≤ 0.66

SUELOS	
$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
	< 0.49

CUBIERTAS LUCERNARIOS	Y
$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
0.31	≤ 0.38

LUCERNARIOS	
$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
	≤ 0.28



FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones.

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS														
Tipos	C.superficiales			C. intersticiales										
	fRsi >= fRmin	Pn <= Psat, n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	Capa 10	Capa 11	Capa 12
FACHADA COLEGIO F1	fRsi	0.92	Psat, n	959	1010	1017	2064	2067	2173	2209				
	fRmin	0.61	Pn	673	676	676	677	1280	1280	1281				
FORJADO COLEGIO EXTERIOR	fRsi	0.92	Psat, n	959	968	1897	1938	1943	1985	2115	2221			
	fRmin	0.61	Pn	673	701	766	766	1253	1253	1278	1280			

E.6.2.3 Aulas específicas.

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna
----------------	----	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------

MUROS (UMm) y (UTm)				
	A (m ²)	U (W/m ² ·K)	A·U (W/°K)	
N/NE/NO	Pared ext.	9,83	0,32	3,15
				ΣA = 9,83
				ΣA·U = 3,15
				UMm = ΣA·U / ΣA = 0,32
E	Pared ext.	44,84	0,32	14,35
				ΣA = 44,84
				ΣA·U = 14,35
				UMm = ΣA·U / ΣA = 0,32
O				ΣA =
				ΣA·U =
				UMm = ΣA·U / ΣA =
S	Pared int. ENH	86,23	0,11	9,49
	Pared ext.	31,25	0,32	10
				ΣA = 117,48
				ΣA·U = 19,49
				UMm = ΣA·U / ΣA = 0,17
SE				ΣA =
				ΣA·U =
				UMm = ΣA·U / ΣA =
SO				ΣA =
				ΣA·U =
				UMm = ΣA·U / ΣA =
C-TER				ΣA =
				ΣA·U =
				UTm = ΣA·U / ΣA =

SUELOS (USm)				
	A (m ²)	U (W/m ² ·K)	A·U (W/°K)	
				ΣA =
				ΣA·U =
				USm = ΣA·U / ΣA =

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (UCm, FLm)				
	A (m ²)	U (W/m ² ·K)	A·U (W/°K)	
				ΣA =
				ΣA·U =
				UCm = ΣA·U / ΣA =
	A (m ²)	F	A·F (m ²)	
				ΣA =
				ΣA·F =
				FLm = ΣA·F / ΣA =



HUECOS (U _{Hm} , F _{Hm})						
		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)		
N/NE/NO	Ventana	3,51	1,66	5,83	ΣA =	5,81
	Ventana	2,3	1,7	3,91	ΣA·U =	9,74
					U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =	1,68
		A (m ²)	U	F	A·U	A·F (m ²)
E						ΣA =
						ΣA·U =
						ΣA·F =
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
O						F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
						ΣA =
						ΣA·U =
						ΣA·F =
S						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
						F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
						ΣA =
						ΣA·U =
SE						ΣA·F =
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
						F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
						ΣA =
SO						ΣA·U =
						ΣA·F =
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
						F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =



ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna	Zona de alta carga interna <input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	----------------------------------------------------------------

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
		A (m^2)	U ($W/m^2\cdot K$)	A·U ($W/^\circ K$)	
N/NE/NO	Pared ext.	53,53	0,32	17,13	$\Sigma A = 53,53$
					$\Sigma A \cdot U = 17,13$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,32$
E					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
O	Pared ext.	8,29	0,32	2,65	$\Sigma A = 8,29$
					$\Sigma A \cdot U = 2,65$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,32$
S					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SE					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
C-TER					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

SUELOS (U_{Sm})				
	A (m^2)	U ($W/m^2\cdot K$)	A·U ($W/^\circ K$)	
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot U =$
				$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm} , F_{Lm})				
	A (m^2)	U ($W/m^2\cdot K$)	A·U ($W/^\circ K$)	
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot U =$
				$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
	A (m^2)	F	A·F (m^2)	
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot F =$
				$F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$



HUECOS (U_{Hm} , F_{Hm})						
		A (m^2)	U ($W/m^2\cdot K$)	A·U (W/K)		
N/NE/NO	Ventana	18,4	1,7	31,28		$\Sigma A = 18,4$
						$\Sigma A \cdot U = 31,28$
						$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,7$
		A (m^2)	U	F	A·U	A·F (m^2)
E						$\Sigma A =$
						$\Sigma A \cdot U =$
						$\Sigma A \cdot F =$
						$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
O						$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
						$\Sigma A =$
						$\Sigma A \cdot U =$
						$\Sigma A \cdot F =$
S						$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
						$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
						$\Sigma A =$
						$\Sigma A \cdot U =$
SE						$\Sigma A \cdot F =$
						$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
						$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
						$\Sigma A =$
SO						$\Sigma A \cdot U =$
						$\Sigma A \cdot F =$
						$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
						$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$



FICHA 2 CONFORMIDAD-Demanda energética.

ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna
----------------	----	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros		
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		
Suelos		
Cubiertas		
Huecos y lucernarios		
Medianerías		

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)		
Particiones verticales (unidades del mismo uso)		

MUROS DE FACHADA	
$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
N/NE/NO	0.32
E	0.32
O	0.17
SE	
SO	

HUECOS	
$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$
1.68	≤ 2.5
	≤ 3.5
	≤ 3.5
	≤ 3.5
	≤ 3.5
	≤ 3.5

CERR. CONTACTO	
TERRENO	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
	≤ 0.66

SUELOS		
$U_{Sm}^{(4)}$		$U_{Slim}^{(5)}$
	≤	0.49

CUBIERTAS LUCERNARIOS		
$U_{Cm}^{(4)}$		$U_{Clim}^{(5)}$
	≤	0.38

LUCERNARIOS		
$F_{Lm}^{(4)}$		$F_{Llim}^{(5)}$
	\leq	0.28

ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna		Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--	----------------------------	-------------------------------------

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros		
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		
Suelos		
Cubiertas		
Huecos y lucernarios		
Medianerías		

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)		
Particiones verticales (unidades del mismo uso)		

MUROS DE FACHADA	
$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
N/NE/NO	0.32
E	0.32
O	0.17
SE	
SO	

HUECOS	
$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$
1.7	≤ 2.5
	≤ 3.5
	≤ 3.5
	≤ 3.5
	≤ 3.5
	≤ 3.5

CERR. CONTACTO	
TERRENO	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
	< 0.66

SUELOS	
$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
	< 0.49

CUBIERTAS LUCERNARIOS	
$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
	< 0.38

LUCERNARIOS	
$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Lim}^{(5)}$
	< 0.28



FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones.

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS														
Tipos	C.superficiales		C. intersticiales											
	fRsi >= fRsmin	Pn <= Psat, n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	Capa 10	Capa 11	Capa 12
FACHADA COLEGIO F1	fRsi	0.92	Psat, n	959	1010	1017	2064	2067	2173	2209				
	fRsmin	0.61	Pn	673	676	676	677	1280	1280	1281				



E.6.2.4 Aulas de infantil planta primera.

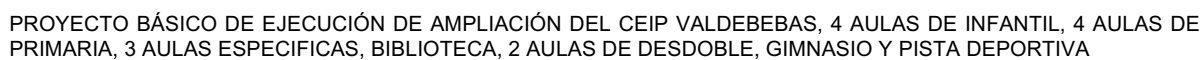
FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna
----------------	----	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	
N/NE/NO	Pared ext.	7,51	0,32	2,4	$\Sigma A = 7,51$
					$\Sigma A \cdot U = 2,4$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,32$
E	Pared ext.	2,44	0,32	0,78	$\Sigma A = 2,44$
					$\Sigma A \cdot U = 0,78$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,32$
O					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
S	Pared ext.	7,48	0,32	2,39	$\Sigma A = 7,48$
					$\Sigma A \cdot U = 2,39$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,32$
SE					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
C-TER					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

SUELOS (U_{Sm})				
	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot U =$
				$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm} , F_{Lm})				
	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	
Terraza	101,68	0,23	23,39	$\Sigma A = 101,68$
				$\Sigma A \cdot U = 23,39$
				$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,23$
	A (m ²)	F	A·F (m ²)	
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot F =$
				$F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$

[illegible]



ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna	Zona de alta carga interna <input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	----------------------------------------------------------------

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	
N/NE/NO	Pared ext.	28,67	0,32	9,17	$\Sigma A = 28,67$
					$\Sigma A \cdot U = 9,17$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,32$
E	Pared ext.	49,44	0,32	15,82	$\Sigma A = 49,44$
					$\Sigma A \cdot U = 15,82$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,32$
O					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
S	Pared ext.	28,77	0,32	9,21	$\Sigma A = 28,77$
					$\Sigma A \cdot U = 9,21$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,32$
SE					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
C-TER					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

SUELOS (U_{Sm})				
	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot U =$
				$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm} , F_{Lm})				
	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	
Terraza	202,2	0,23	46,51	$\Sigma A = 202,2$
				$\Sigma A \cdot U = 46,51$
				$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,23$
	A (m ²)	F	A·F (m ²)	
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot F =$
				$F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$



HUECOS (U _{Hm} , F _{Hm})						
		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)		
N/NE/NO	Ventana	16,5	1,57	25,91		ΣA = 16,5
						ΣA·U = 25,91
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 1,57
		A (m ²)	U	F	A·U	A·F (m ²)
E						ΣA =
						ΣA·U =
						ΣA·F =
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
O						F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
						ΣA =
						ΣA·U =
						ΣA·F =
S						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
						F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
	Ventana	16,5	1,57	0,27	25,91	4,46
						ΣA = 16,5
SE						ΣA·U = 25,91
						ΣA·F = 4,46
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 1,57
						F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,27
SO						ΣA =
						ΣA·U =
						ΣA·F =
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
						F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =



FICHA 2 CONFORMIDAD-Demanda energética.

ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna
-----------------------	-----------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros		
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		
Suelos		
Cubiertas		
Huecos y lucernarios		
Medianerías		

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)		
Particiones verticales (unidades del mismo uso)		

MUROS DE FACHADA			
$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$	
N/NE/NO	0.32	≤ 0.66	
E	0.32		
O			
S	0.32		
SE			
SO			

HUECOS							
$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$		$F_{Hm}^{(4)}$		$F_{Hlim}^{(5)}$	
1.61	≤	2.2					
1.57	≤	3.5		0.32	≤		
	≤	3.5			≤		
1.61	≤	3.4		0.15	≤		
	≤	3.5			≤		
	<	3.5			<		

CERR. TERRENO	CONTACTO
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
	≤ 0.66

SUELOS	
$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
	≤ 0.49

CUBIERTAS LUCERNARIOS	Y
$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
0.23	≤ 0.38

LUCERNARIOS	
$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
	≤ 0.28

ZONA CLIMÁTICA	D3	Zona de baja carga interna		Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------	-----------	-----------------------------------	--	-----------------------------------	-------------------------------------

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros		
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		
Suelos		
Cubiertas		
Huecos y lucernarios		
Medianerías		

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)		
Particiones verticales (unidades del mismo uso)		

MUROS DE FACHADA			
$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$	
N/NE/NO	0.32	≤ 0.66	
E	0.32		
O			
S	0.32		
SE			
SO			

HUECOS											
$U_{Hm}^{(4)}$			$U_{Hlim}^{(5)}$			$F_{Hm}^{(4)}$			$F_{Hlim}^{(5)}$		
1.57	≤	2.2									
	≤	3.5					≤				
	≤	3.5					≤				
1.57	≤	3.4				0.27	≤	0.58			
	≤	3.5					≤				
	<	3.5					<				

CERR. TERRENO	CONTACTO
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
	≤ 0.66

SUELOS	
$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
	≤ 0.49

CUBIERTAS LUCERNARIOS	Y
$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
0.23	≤ 0.38

LUCERNARIOS	
$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
	≤ 0.28



FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones.

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS														
Tipos	C.superficiales		C. intersticiales											
	fRsi >= fRsin	Pn <= Psat, n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	Capa 10	Capa 11	Capa 12
FACHADA COLEGIO F1	fRsi	0.92	Psat, n	959	965	1017	2064	2067	2173	2209				
	fRsin	0.61	Pn	673	673	676	677	1280	1280	1281				
Azotea Colegios	fRsi	0.94	Psat, n	956	966	971	1374	1377	1566	2179				
	fRsin	0.61	Pn	673	711	711	750	1216	1219	1257				

E.6.3. JUSITIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL HE-0 Y HE-1

Esta sección es de aplicación en:

-Edificios de nueva construcción.

-Modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m2 donde se renueve más del 25% de sus cerramientos.

Por tanto en nuestro caso es de aplicación esta sección.

Procedimiento de verificación.

Para la correcta aplicación de esta sección deben realizarse las verificaciones siguientes:

-Opción simplificada. Basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica. La comprobación se realizará a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo de los valores límites permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan simultáneamente los siguientes requisitos:

-que la superficie de huecos de cada fachada sea inferior al 60% de su superficie.

-que la superficie de lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

Como excepción se admiten superficies de huecos mayores del 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan un porcentaje inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.

Quedan excluidos aquellos edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como muros Trombe, muros parietodinámicos, invernaderos adosados, etc.

En el caso de obras de rehabilitación, se aplicarán a los nuevos cerramientos los criterios establecidos en esta opción.

-Opción general. Basada en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción. Esta opción podrá aplicarse a todos los edificios que cumplan los siguientes requisitos:

-la única limitación para la utilización de la opción general es la derivada del uso del edificio de las soluciones constructivas innovadoras cuyos modelos no puedan ser introducidas en el programa informática que se utilice.

-En el caso de utilizar soluciones constructivas no incluidas en el programa se justificarán en el proyecto las mejoras de ahorro de energía introducidas y que se obtendrán mediante método de simulación o cálculo de uso.

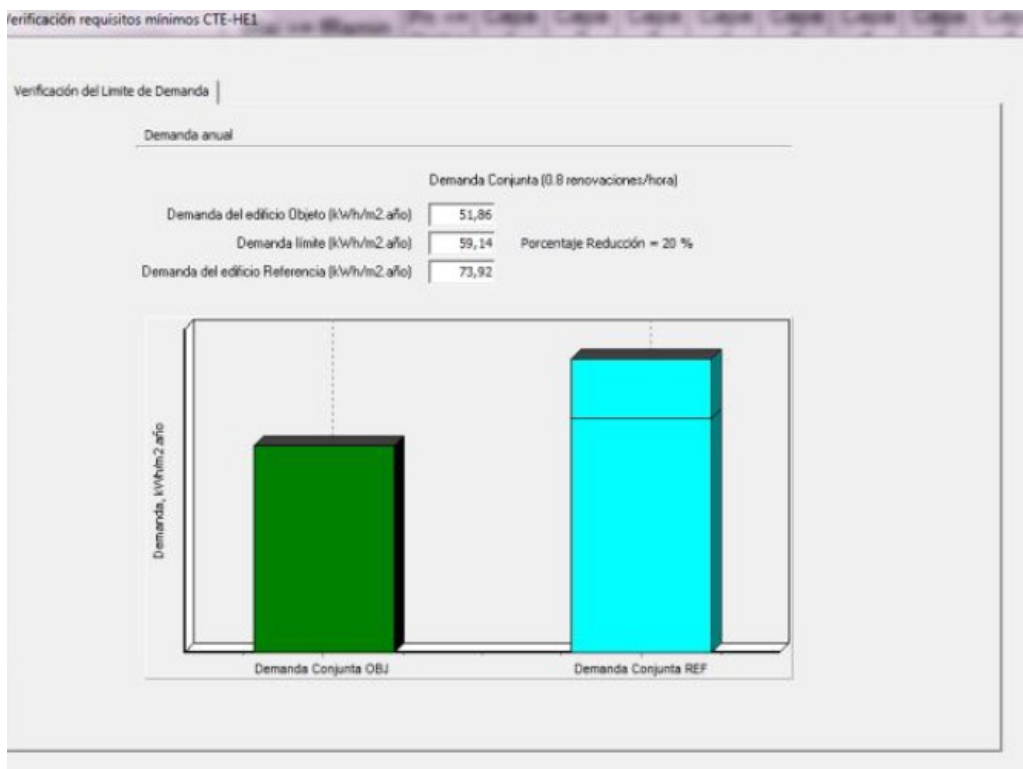
En ambas opciones se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto. Durante la construcción de los edificios se comprobarán estos extremos.

Los resultados obtenidos mediante el cálculo de la herramienta unificada del CTE HULC son los siguientes:



E.6.3.1. Gimnasio:



Resultados de demandas, consumos y emisiones

Gráfico Resultados

Certificación Energética de Edificios	Edificio
Indicador kgCO ₂ /m ² .año	Objeto
	18,7 B

	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	47,0	24287,3
Demanda refrigeración	B	12,7	6573,8
	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria no renovable calefacción	B	55,3	28594,7
Consumo energía primaria no renovable refrigeración	-	-	-
Consumo energía primaria no renovable ACS	A	0,0	0,0
Consumo energía primaria no renovable iluminación	B	50,1	25914,0
Consumo energía primaria no renovable totales	B	105,4	54508,6
	Clase	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	11,7	6051,9
Emisiones CO ₂ refrigeración	-	-	-
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0
Emisiones CO ₂ iluminación	B	7,0	3620,8
Emisiones CO ₂ totales	B	18,7	9672,6



Resultados de demandas, consumos y emisiones:

Gráfico Resultados

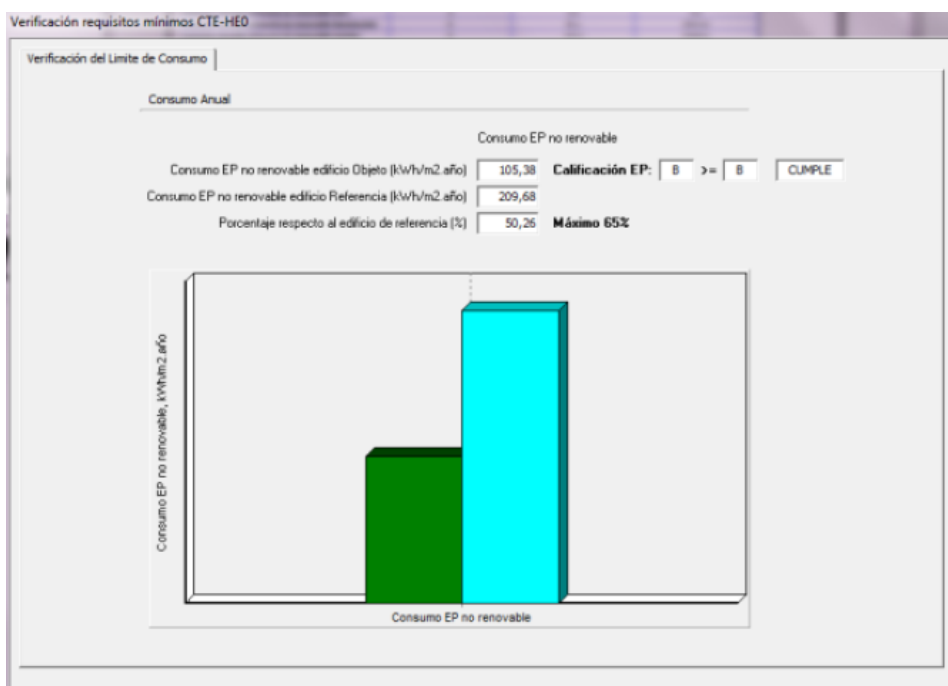
* Demandas	Edificio Objeto	
	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	47,0	24287,3
Refrigeración	12,7	6573,8

Consumos Energía Final	Edificio Objeto	
	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	46,5	24029,1
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0
Iluminación	21,2	10943,4
Global	67,6	34972,5

Consumos Energía Primaria No Renovable	Edificio Objeto	
	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	55,3	28594,7
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0
Iluminación	50,1	25914,0
Global	105,4	54508,6

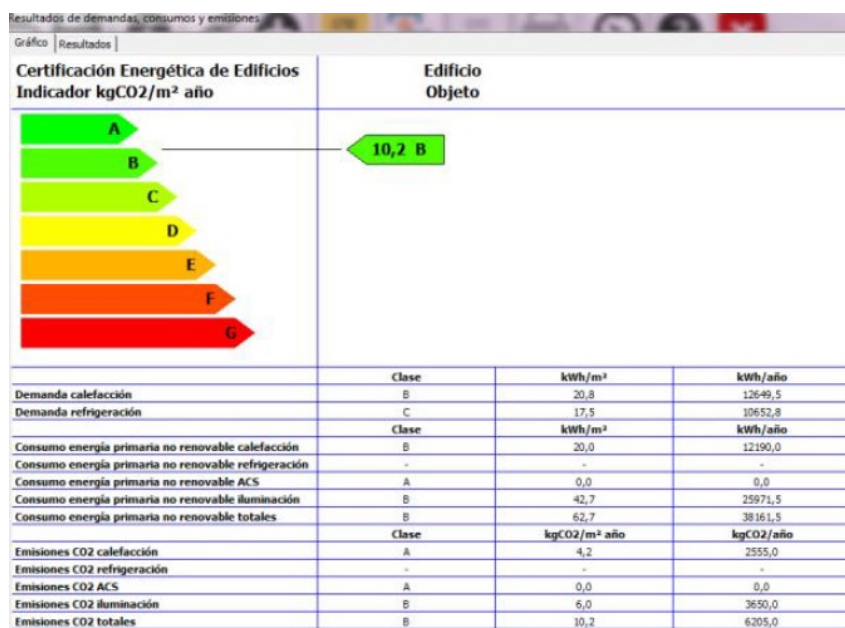
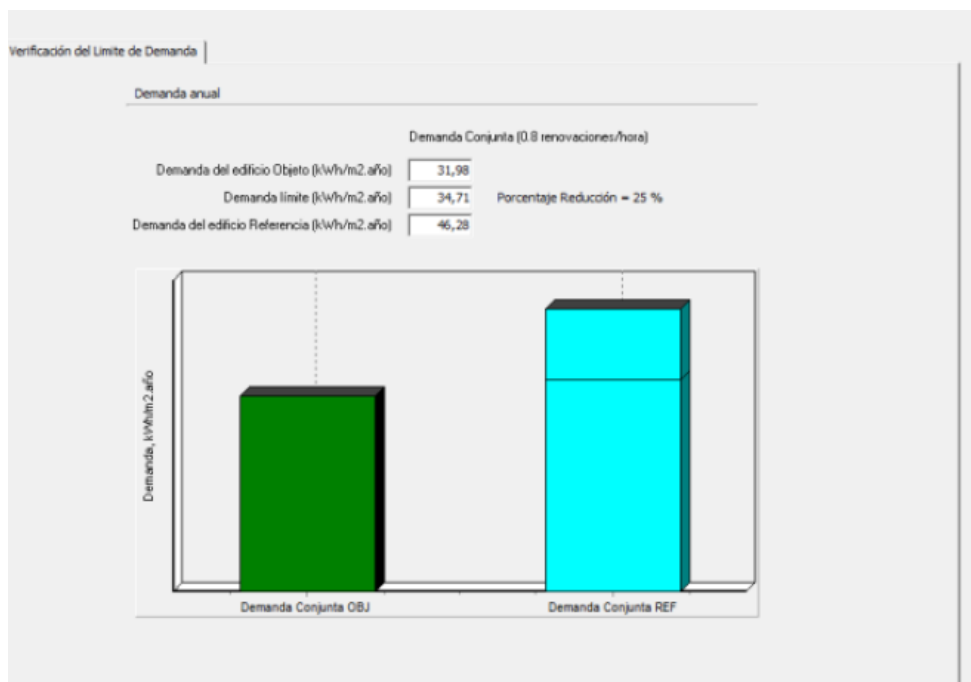
Emisiones	Edificio Objeto	
	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Calefacción	11,7	6051,9
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0
Iluminación	7,0	3620,8
Global	18,7	9672,6

* Estas demandas son de energía sensible y no incluyen las debidas a la ventilación en los sistemas





E 6.3.2 Aulas de primaria.





Resultados de demandas, consumos y emisiones

Gráfico Resultados

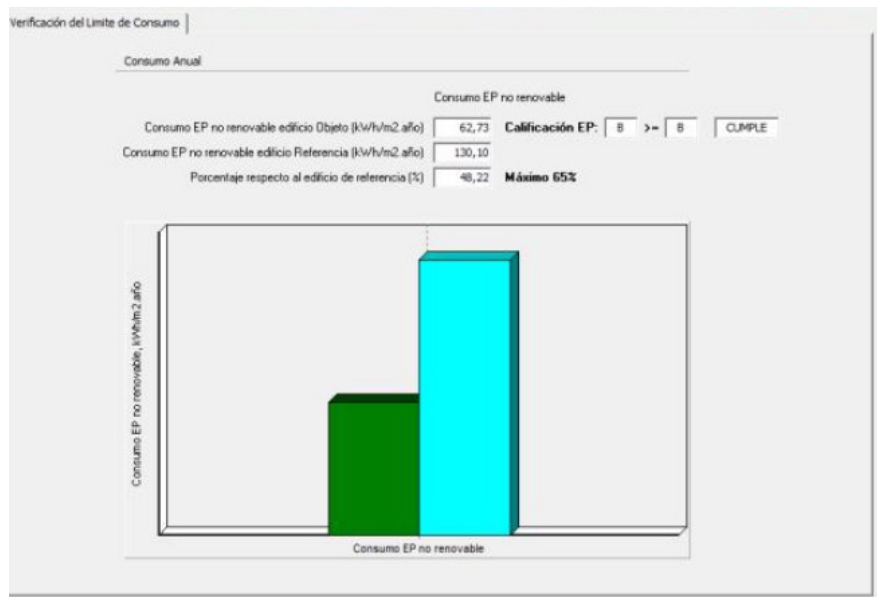
* Demandas	Edificio Objeto	
	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	20,8	12649,5
Refrigeración	17,5	10652,8

Consumos Energía Final	Edificio Objeto	
	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	16,8	10243,7
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0
Iluminación	18,0	10967,7
Global	34,9	21211,4

Consumos Energía Primaria No Renovables	Edificio Objeto	
	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	20,0	12190,0
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0
Iluminación	42,7	25971,5
Global	62,7	38161,5

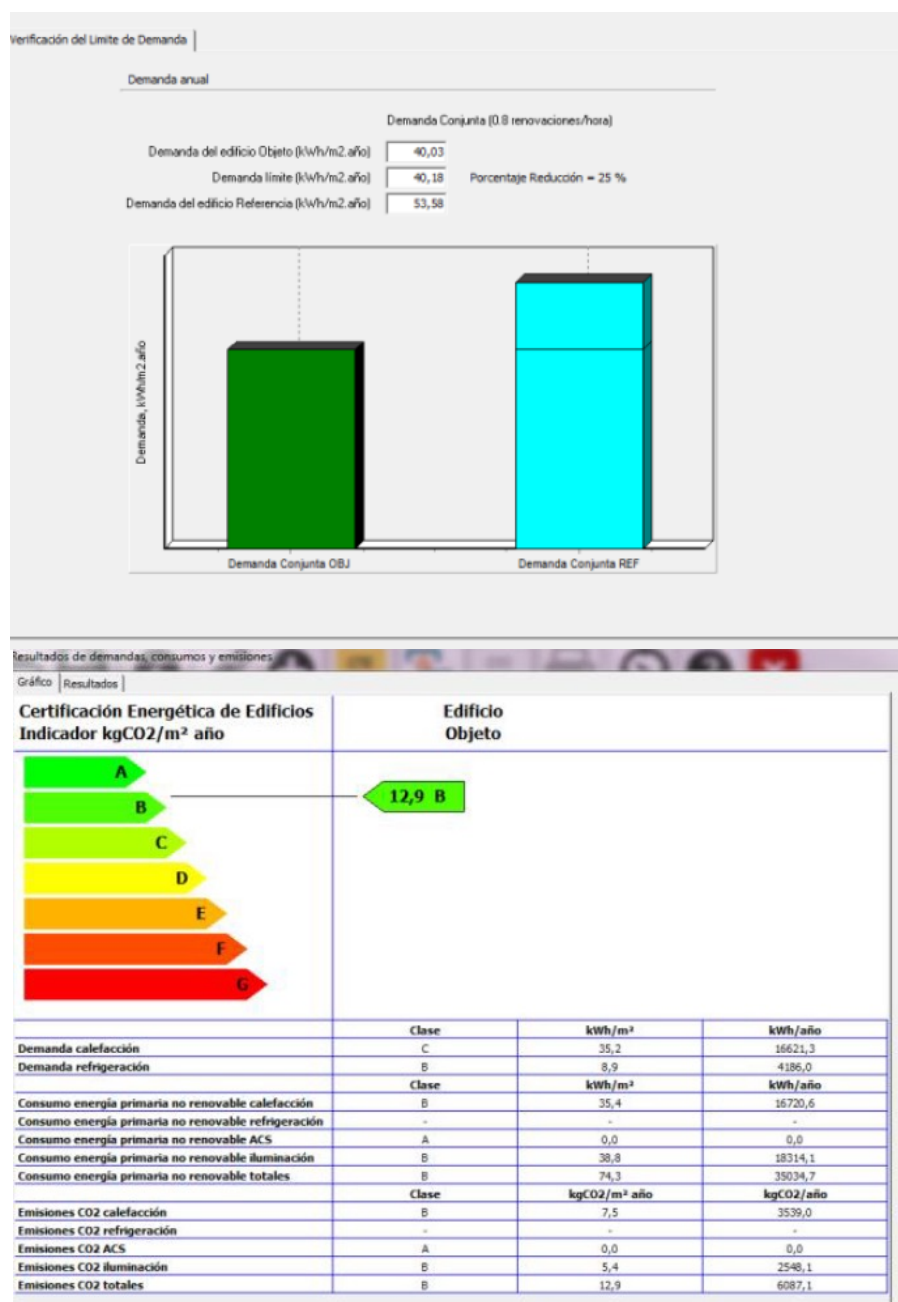
Emisiones	Edificio Objeto	
	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Calefacción	4,2	2555,0
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0
Iluminación	6,0	3650,0
Global	10,2	6205,0

* Estas demandas son de energía sensible y no incluyen las debidas a la ventilación en los sistemas





E 6.3.3 Aulas específicas.





Resultados de demandas, consumos y emisiones

Gráfico Resultados

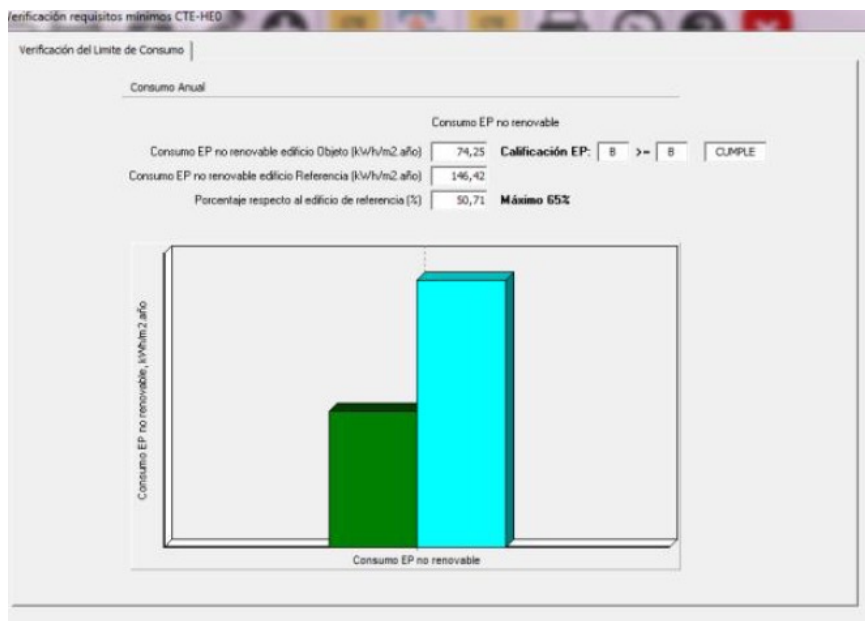
* Demandas	Edificio Objeto	
	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	35,2	16621,3
Refrigeración	8,9	4186,0

Consumos Energía Final	Edificio Objeto	
	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	29,8	14051,0
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0
Iluminación	16,4	7734,0
Global	46,2	21784,9

Consumos Energía Primaria No Renovable	Edificio Objeto	
	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	35,4	16720,6
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0
Iluminación	38,8	18314,1
Global	74,3	35034,7

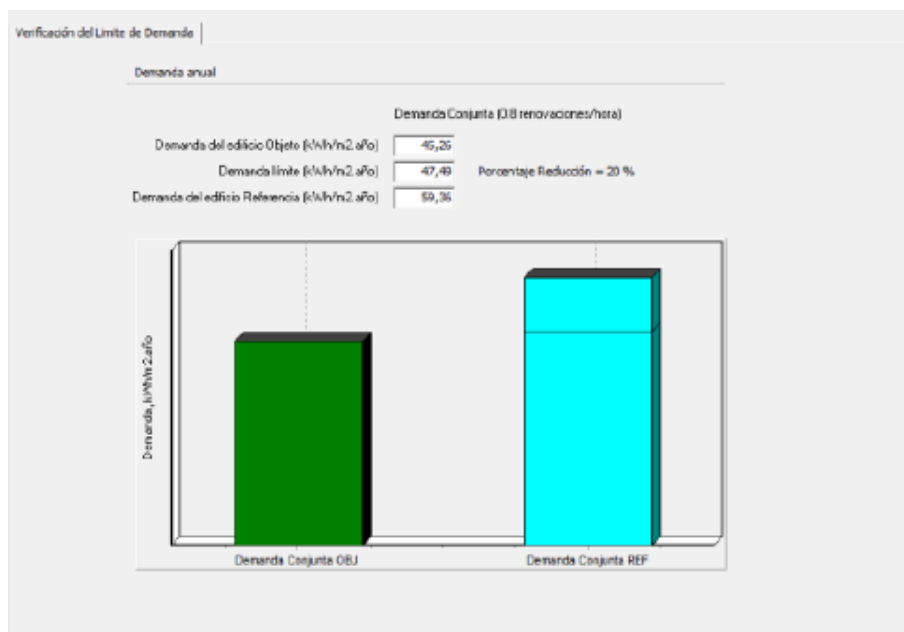
Emisiones	Edificio Objeto	
	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Calefacción	7,5	3539,0
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0
Iluminación	5,4	2548,1
Global	12,9	6087,1

* Estas demandas son de energía sensible y no incluyen las debidas a la ventilación en los sistemas





E 6.3.4 Aulas de infantil planta primera.



Resultados de demandas, consumos y emisiones:

Gráfico | Resultados |

Certificación Energética de Edificios
Indicador kgCO₂/m² año

Edificio
Objeto



	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	33,2	10603,8
Demanda refrigeración	C	19,2	6116,3
	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria no renovable calefacción	B	33,9	10816,9
Consumo energía primaria no renovable refrigeración	-	-	-
Consumo energía primaria no renovable ACS	A	0,0	0,0
Consumo energía primaria no renovable iluminación	B	51,2	16342,8
Consumo energía primaria no renovable totales	B	85,1	27159,6
	Clase	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	7,2	2298,2
Emisiones CO ₂ refrigeración	-	-	-
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0
Emisiones CO ₂ iluminación	B	7,2	2298,2
Emisiones CO ₂ totales	B	14,4	4596,5



Resultados de demandas, consumos y emisiones

Gráfico Resultados

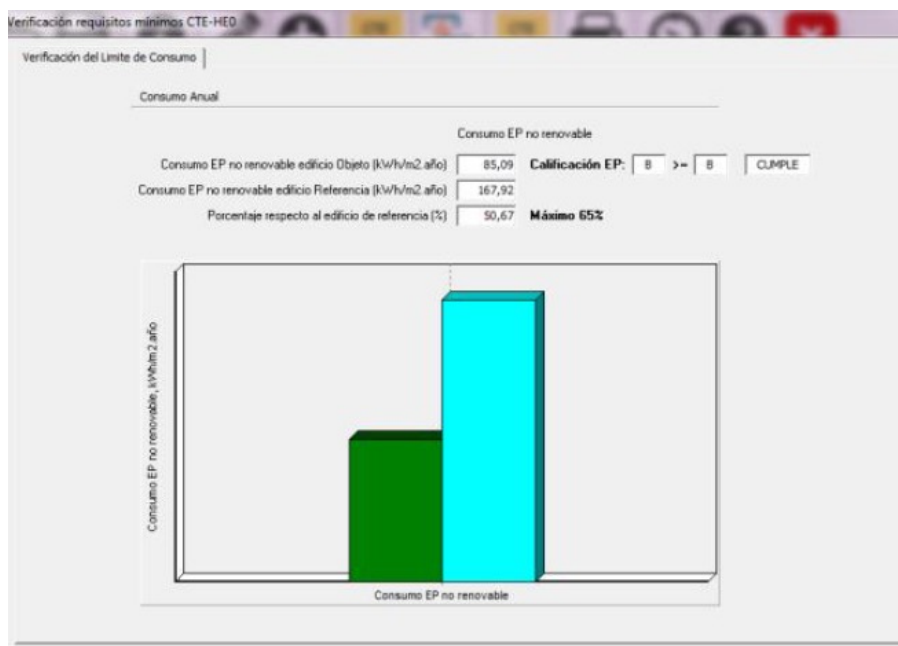
* Demandas	Edificio Objeto	
	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	33,2	10603,8
Refrigeración	19,2	6116,3

Consumos Energía Final	Edificio Objeto	
	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	28,5	9089,8
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0
Iluminación	21,6	6901,5
Global	50,1	15991,3

Consumos Energía Primaria No Renovable	Edificio Objeto	
	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	33,9	10816,9
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0
Iluminación	51,2	16342,8
Global	85,1	27159,6

Emisiones	Edificio Objeto	
	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Calefacción	7,2	2298,2
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0
Iluminación	7,2	2298,2
Global	14,4	4596,5

* Estas demandas son de energía sensible y no incluyen las debidas a la ventilación en los sistemas





E 6.4.- MATERIALES

Capas						
Material	e	×	+	RT	Cp	!
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	11.5	2170	0.991	0.116	1000	10
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	11.5	1140	0.667	0.1724	1000	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	10	1450	2	0.05	1050	50
Betún fieltro o lámina	0.3	1100	0.23	0.013	1000	50000
Cloruro de polivinilo [PVC]	0.1	1390	0.17	0.0059	900	50000
Hormigón armado d > 2500	5	2600	2.5	0.02	1000	80
Losa alveolar 25 cm, 500 kg/m ²	25	2000	1.25	0.25	1000	10
Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ²	30	2083.33	1.364	0.2867	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2	1125	0.55	0.0364	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.7	0.0143	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.3	0.0385	1000	10
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	10	900	0.41	0.2439	1000	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.031	1.6129	1000	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7	40	0.031	2.2581	1000	1
pintura plastica	0.01	1000	0.5	0.0002	1000	1
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3	825	0.25	0.052	1000	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.25	0.06	1000	4
Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2.4	900	0.25	0.096	1000	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	1	0.005	800	30
Plaqueta o baldosa de gres	1	2500	2.3	0.0043	1000	30
Subcapa fieltro	0.2	120	0.05	0.04	1300	15
Subcapa fieltro	0.1	120	0.05	0.02	1300	15
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7.5	930	0.432	0.1736	1000	10
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	5	37.5	0.034	1.4706	1000	100
XPS Expandido con dióxido de carbono CO4 [0.042 W/[mK]]	8	37.5	0.042	1.9048	1000	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)	RT	Resistencia térmica (m ² ·K/W)			
×	Densidad (kg/m ³)	Cp	Calor específico (J/(kg·K))			
+	Conductividad térmica (W/(m·K))	!	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (l)			



E.6.5.- Rendimiento de las instalaciones térmicas DB-HE2

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica con la Ficha de cumplimiento del RITE y en el Anejo de las Instalaciones Térmicas (Fontanería y calefacción) que acompaña esta Memoria.

E 6.5.1 Exigencia de bienestar e higiene

E 6.5.1.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

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
Aulas	24	21	50
Baño calefactado	24	21	50
Pasillos o distribuidores	24	21	50

E 6.5.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

A.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

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

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

B.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Referencia	Caudales de ventilación			Calidad del aire interior	
	Por persona (m³/h)	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	Por recinto (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
Aulas				IDA 2	No
Baño calefactado		2.7	54.0	Baño calefactado	
Pasillos o distribuidores	28.8	10.8		Pasillos o distribuidores	



C.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

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

D.- Aire de extracción

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

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Aulas	AE 1

E 6.5.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

E 6.5.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

E 6.6.- Exigencia de eficiencia energética

E 6.6.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

E 6.6.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.



E 6.6.1.2.- Cargas térmicas

Gimnasio.

DENOMINACIÓN LOCAL: **Gimnasio**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	E	0.32	98.09	24.7	775
Pared ext.	N	0.32	172.92	24.7	1367
Ventana Plástico	N	1.57	6	24.7	233
Pared ext.	O	0.32	18.95	24.7	150
Pared ext.	O	0.32	6.74	24.7	53
Pared ext.	O	0.32	6.35	24.7	50
Pared int.		0.2	11.78	13	31
Pared ext.	S	0.32	123.6	24.7	977
Ventana Plástico	S	1.46	16.75	24.7	603
Ventana Plástico	S	1.46	16.75	24.7	603
Ventana Plástico	S	1.46	16.75	24.7	603
Ventana Plástico	S	1.51	5.57	24.7	208
Suelo terreno	Horizontal	0.52	429.08	24.7	5511
Terraza	Horizontal	0.23	429.08	24.7	2438
TOTAL (W)					13602

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			54	72	3888 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
3888	0.33	11.73	15053

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
13602	0.05	0.1	0.05	0.2	2720

DENOMINACIÓN LOCAL: **Pasillo gimnasio**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.2	5.12	13	13
Puerta madera		2	4.2	13	109
Pared int.		0.2	1.33	13	3
Puerta madera		2	1.72	13	45
Pared ext.	O	0.32	0.76	24.7	6
Ventana Plástico	O	1.57	6	24.7	233
Suelo terreno	Horizontal	0.52	26.7	24.7	343
Terraza	Horizontal	0.23	26.7	24.7	152
TOTAL (W)					904

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			14	28.8	403.2 *				



Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
403.2	0.33	11.73	1561

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
904		0.1		0.1	90

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aseo masculino**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	O	0.32	11.64	24.7	92
Pared ext.	S	0.32	11.29	24.7	89
Ventana Plástico	S	1.87	0.6	24.7	28
Ventana Plástico	S	1.87	0.6	24.7	28
Ventana Plástico	S	1.87	0.6	24.7	28
Suelo terreno	Horizontal	0.52	18.13	24.7	233
Terraza	Horizontal	0.23	18.13	24.7	103
TOTAL (W)					601

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.73	348

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
601		0.1		0.1	60

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aseo femenino**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	S	0.32	11.58	24.7	92
Ventana Plástico	S	1.87	0.6	24.7	28
Ventana Plástico	S	1.87	0.6	24.7	28
Ventana Plástico	S	1.87	0.6	24.7	28
Suelo terreno	Horizontal	0.52	18.61	24.7	239
Terraza	Horizontal	0.23	18.61	24.7	106
TOTAL (W)					521

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
						90 *			



Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.73	348

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
521		0.1		0.1	52

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aseo masculino adaptado**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	O	0.32	5.96	24.7	47
Suelo terreno	Horizontal	0.52	6.41	24.7	82
Terraza	Horizontal	0.23	6.41	24.7	36
TOTAL (W)					165

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.73	348

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
165		0.1		0.1	17

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aseo femenino adaptado**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Suelo terreno	Horizontal	0.52	6.6	24.7	85
Terraza	Horizontal	0.23	6.6	24.7	37
TOTAL (W)					122

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.73	348

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)



122		0.1		0.1	12
-----	--	-----	--	-----	----

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aseo monitor**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.2	5.35	13	14
Suelo terreno	Horizontal	0.52	5.71	24.7	73
Terraza	Horizontal	0.23	5.71	24.7	32
TOTAL (W)					119

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.73	348

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
119		0.1		0.1	12

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho monitor**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	0.32	0.34	24.7	3
Pared ext.	N	0.32	11.41	24.7	90
Ventana Plástico	N	1.72	2.1	24.7	89
Pared int.		0.2	12.62	13	33
Suelo terreno	Horizontal	0.52	22.72	24.7	292
Terraza	Horizontal	0.23	22.72	24.7	129
TOTAL (W)					636

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	11.73	523

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
636	0.05	0.1		0.15	95

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA GIMNASIO



Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Gimnasio	13602	0	0	2720	10	17954	15053	33007
Pasillo gimnasio	904	0	0	90	10	1093	1561	2654
Aseo masculino	601	0	0	60	10	727	348	1075
Aseo femenino	521	0	0	52	10	630	348	978
Aseo masculino adaptado	165	0	0	17	10	200	348	548
Aseo femenino adaptado	122	0	0	12	10	147	348	495
Aseo monitor	119	0	0	12	10	144	348	492
Despacho monitor	636	0	0	95	10	804	523	1327
Suma	16670	0	0	3058		21701	18877	
Total Sistema (W):								40578

AULAS ESPECÍFICAS

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala de Profesores**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	0.32	11.39	24.7	90
Ventana Plástico	N	1.7	2.3	24.7	97
Ventana Plástico	N	1.7	2.3	24.7	97
Pared ext.	O	0.32	8.29	24.7	66
Suelo terreno	Horizontal	0.53	47.17	24.7	617
TOTAL (W)					967

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			16	28.8	460.8 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
460.8	0.33	11.73	1784

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
967	0.05	0.1		0.15	145

DENOMINACIÓN LOCAL: **APG I**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	0.32	6.06	24.7	48
Ventana Plástico	N	1.7	2.3	24.7	97
Suelo terreno	Horizontal	0.53	24.45	24.7	320
TOTAL (W)					465

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			9	28.8	259.2 *				



Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
259.2	0.33	11.73	1004

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
465	0.05	0.1		0.15	70

DENOMINACIÓN LOCAL: **APG II**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	0.32	6.66	24.7	53
Ventana Plástico	N	1.7	2.3	24.7	97
Suelo terreno	Horizontal	0.53	26.21	24.7	343
TOTAL (W)					493

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			9	28.8	259.2 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
259.2	0.33	11.73	1004

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
493	0.05	0.1		0.15	74

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula de informática**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	0.32	16.75	24.7	132
Ventana Plástico	N	1.7	2.3	24.7	97
Ventana Plástico	N	1.7	2.3	24.7	97
Suelo terreno	Horizontal	0.53	62.41	24.7	817
TOTAL (W)					1143

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			21	45	945 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
945	0.33	11.73	3659

Carga Suplementaria "Qss"



Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1143	0.05	0.1		0.15	171

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula de música**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	0.32	12.67	24.7	100
Ventana Plástico	N	1.7	2.3	24.7	97
Ventana Plástico	N	1.7	2.3	24.7	97
Suelo terreno	Horizontal	0.53	50.47	24.7	661
TOTAL (W)					955

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			17	45	765 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
765	0.33	11.73	2962

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
955	0.05	0.1		0.15	143

DENOMINACIÓN LOCAL: **Biblioteca**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	0.32	34.61	24.7	274
Pared ext.	N	0.32	9.83	24.7	78
Ventana Plástico	N	1.66	3.51	24.7	144
Ventana Plástico	N	1.7	2.3	24.7	97
Pared int.		0.2	9.66	13	25
Pared int.		0.2	13.92	13	36
Puerta madera		2	1.72	13	45
Suelo terreno	Horizontal	0.53	88.19	24.7	1155
TOTAL (W)					1854

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			45	45	2025 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
2025	0.33	11.73	7840



Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1854	0.05	0.1		0.15	278

DENOMINACIÓN LOCAL: **Pasillo aulas específicas**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.2	3.88	13	10
Pared int.		0.2	10.41	13	27
Puerta madera		2	4.2	13	109
Pared int.		0.2	36.53	13	95
Suelo terreno	Horizontal	0.53	84.76	24.7	1110
TOTAL (W)					1351

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			29	28.8	835.2 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
835.2	0.33	11.73	3234

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1351		0.1		0.1	135

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aseo masculino**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Suelo terreno	Horizontal	0.53	13.61	24.7	178
Techo int.	Horizontal	0.55	13.61	13	97
TOTAL (W)					275

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.73	348

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
275		0.1		0.1	28

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aseo m adaptado**



Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	S	0.32	8.17	24.7	65
Suelo terreno	Horizontal	0.53	7.04	24.7	92
Techo int.	Horizontal	0.55	7.04	13	50
TOTAL (W)					207

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.73	348

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
207		0.1		0.1	21

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aseo femenino**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.2	10.22	13	27
Suelo terreno	Horizontal	0.53	12.39	24.7	162
Techo int.	Horizontal	0.55	12.39	13	89
TOTAL (W)					278

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.73	348

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
278		0.1		0.1	28

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aseo fem adaptado**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.2	5.29	13	14
Pared ext.	S	0.32	7.44	24.7	59
Suelo terreno	Horizontal	0.53	6.41	24.7	84
Techo int.	Horizontal	0.55	6.41	13	46
TOTAL (W)					203



Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.73	348

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
203		0.1		0.1	20

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA AULAS ESPECÍFICAS

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Sala de Profesores	967	0	0	145	10	1223	1784	3007
APG I	465	0	0	70	10	588	1004	1592
APG II	493	0	0	74	10	624	1004	1628
Aula de informática	1143	0	0	171	10	1445	3659	5104
Aula de música	955	0	0	143	10	1208	2962	4170
Biblioteca	1854	0	0	278	10	2345	7840	10185
Pasillo aulas específicas	1351	0	0	135	10	1635	3234	4869
Aseo masculino	275	0	0	28	10	333	348	681
Aseo m adaptado	207	0	0	21	10	251	348	599
Aseo femenino	278	0	0	28	10	337	348	685
Aseo fem adaptado	203	0	0	20	10	245	348	593
Suma	8191	0	0	1113		10234	22879	
Total Sistema (W):								33113

AULAS DE PRIMARIA

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula P1**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	0.32	22.72	24.7	180
Pared ext.	O	0.32	15.22	24.7	120
Ventana Plástico	O	1.57	6.72	24.7	261
Pared ext.	S	0.32	2.08	24.7	16
Terraza	Horizontal	0.31	48.36	24.7	370
TOTAL (W)					947

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			25	45	1125 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
1125	0.33	11.36	4218



Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
933	0.05	0.1	0.05	0.2	187
Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
947	0.05	0.1	0.05	0.2	189

DENOMINACIÓN LOCAL: **Reprografía**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.2	9.38	13	24
Pared ext.	N	0.32	1.68	24.7	13
Pared ext.	O	0.32	10.61	24.7	84
Ventana Plástico	O	1.66	2.1	24.7	86
Pared ext.	S	0.32	23.69	24.7	187
Terraza	Horizontal	0.31	29.71	24.7	227
TOTAL (W)					621

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	11.36	506

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
621	0.05	0.1	0.05	0.2	124

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula P2**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	E	0.32	14.89	24.7	118
Ventana Plástico	E	1.57	6.72	24.7	261
Pared ext.	N	0.32	22.44	24.7	177
Pared ext.	S	0.32	1.15	24.7	9
Terraza	Horizontal	0.31	48.05	24.7	368
TOTAL (W)					933

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			25	45	1125 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
1125	0.33	11.36	4218



Carga Suplementaria "Qss"

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula P3**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	0.32	20.89	24.7	165
Pared ext.	O	0.32	13.75	24.7	109
Ventana Plástico	O	1.55	6.72	24.7	258
Suelo terreno	Horizontal	0.53	48.29	24.7	632
TOTAL (W)					1164

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			25	45	1125 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
1125	0.33	11.36	4218

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1164	0.05	0.1		0.15	175

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula P4**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	E	0.32	13.88	24.7	110
Ventana Plástico	E	1.55	6.72	24.7	258
Pared ext.	N	0.32	21.2	24.7	168
Pared int.		0.2	21.2	13	55
Suelo terreno	Horizontal	0.53	49.28	24.7	645
TOTAL (W)					1236

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			25	45	1125 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
1125	0.33	11.36	4218

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1236	0.05	0.1		0.15	185



DENOMINACIÓN LOCAL: Aseo Masculino Prim planta baja

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	O	0.32	4.45	24.7	35
Ventana Plástico	O	1.73	2	24.7	86
Terraza	Horizontal	0.31	18.04	24.7	138
TOTAL (W)					259

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.36	337

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
259		0.1		0.1	26

DENOMINACIÓN LOCAL: Aseo adap masculino prim pta baja

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	O	0.32	3.95	24.7	31
Ventana Plástico	O	1.69	2.4	24.7	100
Terraza	Horizontal	0.31	4.74	24.7	36
TOTAL (W)					167

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.36	337

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
167		0.1		0.1	17



DENOMINACIÓN LOCAL: Aseo adaptado fem prim planta baja

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	0.32	2.88	24.7	23
Pared ext.	O	0.32	6.66	24.7	53
Terraza	Horizontal	0.31	5.82	24.7	45
TOTAL (W)					121

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.36	337

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
121	0.05	0.1		0.15	18

DENOMINACIÓN LOCAL: Aseo femenino prim planta baja

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	O	0.32	5.39	24.7	43
Pared ext.	S	0.32	1.75	24.7	14
Pared int.		0.2	9.64	13	25
Terraza	Horizontal	0.31	20.56	24.7	157
TOTAL (W)					239

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.36	337

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
239		0.1		0.1	24



DENOMINACIÓN LOCAL: Aeo masculino Prim P-1

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	O	0.32	7.01	24.7	55
Suelo terreno	Horizontal	0.53	26.37	24.7	345
TOTAL (W)					400

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.36	337

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
400		0.1		0.1	40

DENOMINACIÓN LOCAL: Aseo femenino prim P-1

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared terreno		0.34	8.48	24.7	71
Pared terreno		0.34	21.13	24.7	177
Suelo terreno	Horizontal	0.53	24.97	24.7	327
TOTAL (W)					575

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.36	337

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
575		0.1		0.1	58



DENOMINACIÓN LOCAL: Aseo adaptado masculino prim P-1

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	O	0.32	5.22	24.7	41
Pared terreno		0.34	2.49	24.7	21
Suelo terreno	Horizontal	0.53	7.74	24.7	101
TOTAL (W)					163

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.36	337

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
163		0.1		0.1	16

DENOMINACIÓN LOCAL: Aseo adaptado femenino prim P-1

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared terreno		0.34	7.44	24.7	63
Suelo terreno	Horizontal	0.53	7.54	24.7	99
TOTAL (W)					162

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.36	337

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
162		0.1		0.1	16



DENOMINACIÓN LOCAL: Distribuidor planta baja

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.2	49.33	13	128
Pared int.		0.2	18.92	13	49
Pared ext.	E	0.32	0.28	24.7	2
Pared ext.	E	0.32	2.4	24.7	19
Ventana Plástico	E	1.55	6	24.7	230
Ventana Plástico	E	1.55	6	24.7	230
Pared ext.	S	0.32	0.38	24.7	3
Pared ext.	N	0.32	0.22	24.7	2
Pared ext.	N	0.32	9.73	24.7	77
Pared ext.		0.32	11.06	13	46
Ventana Plástico		1.55	6	13	121
Ventana Plástico		1.55	6	13	121
Ventana Plástico		1.55	6	13	121
Ventana Plástico		1.55	6	13	121
Pared ext.	S	0.32	11.51	24.7	91
Terraza	Horizontal	0.31	173.58	24.7	1329
TOTAL (W)					2690

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			58	28.8	1670.4 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
1670.4	0.33	11.36	6263

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2690	0.05	0.1	0.05	0.2	538



DENOMINACIÓN LOCAL: **Distribuidor sótano primaria**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.2	13.64	13	35
Pared ext.	N	0.32	2.9	24.7	23
Ventana Plástico	N	1.55	6	24.7	230
Pared terreno		0.34	23.99	24.7	201
Pared int.		0.2	5.52	13	14
Pared int.		0.2	10.76	13	28
Pared int.		0.2	11.93	13	31
Pared int.		0.2	3.26	13	8
Suelo tErreno	Horizontal	0.53	74.5	24.7	975
TOTAL (W)					1545

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			25	28.8	720 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
720	0.33	11.36	2700

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1545	0.05	0.1		0.15	232

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA AULA PRIMARIA

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Aula P1	947	0	0	189	10	1250	4218	5468
Reprografía	621	0	0	124	10	820	506	1326
Aula P2	933	0	0	187	10	1232	4218	5450
Aula P3	1164	0	0	175	10	1473	4218	5691
Aula P4	1236	0	0	185	0	1421	4218	5639
Aseo Masculino Prim planta baja	259	0	0	26	10	314	337	650
Aseo adap masculino prim pta baja	167	0	0	17	10	202	337	539
Aseo adpatado fem prim planta baja	121	0	0	18	10	153	337	490
Aseo femenino prim planta baja	239	0	0	24	10	289	337	626
Aeo masculino Prim P-1	400	0	0	40	10	484	337	821
Aseo femenino prim P-1	575	0	0	58	10	696	337	1033
Aseo adaptado masculino prim P-1	163	0	0	16	10	197	337	534
Aseo adaptado femenino prim P-1	162	0	0	16	10	196	337	533
Distribuidor planta baja	2690	0	0	538	10	3551	6263	9814
Distribuidor sótano primaria	1545	0	0	232	10	1955	2700	4655
Suma	11222	0	0	1845		14232	29037	
Total Sistema (W):								43269



AULAS DE INFANTIL PLANTA PRIMERA.

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula infantil 1**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	0.32	14.48	24.7	114
Ventana Plástico	N	1.57	8.25	24.7	319
Terraza	Horizontal	0.23	50.81	24.7	289
TOTAL (W)					722

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			21	45	945 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
945	0.33	11.36	3543

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
722	0.05	0.1		0.15	108



DENOMINACIÓN LOCAL: Aula infantil 2

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	E	0.32	24.56	24.7	194
Pared ext.	N	0.32	14.19	24.7	112
Ventana Plástico	N	1.57	8.25	24.7	319
Terraza	Horizontal	0.23	49.9	24.7	283
TOTAL (W)					908

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			20	45	900 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
900	0.33	11.36	3375

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
908	0.05	0.1		0.15	136

DENOMINACIÓN LOCAL: Aula infantil 3

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	S	0.32	14.63	24.7	116
Ventana Plástico	S	1.57	8.25	24.7	319
Terraza	Horizontal	0.23	50.94	24.7	289
TOTAL (W)					724

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			21	45	945 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
945	0.33	11.36	3543

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
724		0.1		0.1	72

DENOMINACIÓN LOCAL: Aula infantil 4

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
-------------	-------------	-------------------------	------------------------------	--------------	----------



I. MEMORIA

Pared ext.	E	0.32	24.88	24.7	197
Pared ext.	S	0.32	14.13	24.7	112
Ventana Plástico	S	1.57	8.25	24.7	319
Terraza	Horizontal	0.23	50.55	24.7	287
TOTAL (W)					915

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			21	45	945 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
945	0.33	11.36	3543

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
915		0.1		0.1	92

DENOMINACIÓN LOCAL: Aseo infantil 1

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	0.32	6.08	24.7	48
Ventana Plástico	N	1.79	1.5	24.7	66
Terraza	Horizontal	0.23	9.32	24.7	53
TOTAL (W)					167

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.36	337

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
167	0.05	0.1		0.15	25

DENOMINACIÓN LOCAL: Aseo infantil 2

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	S	0.32	5.98	24.7	47
Ventana Plástico	S	1.79	1.5	24.7	66
Terraza	Horizontal	0.23	9.42	24.7	54
TOTAL (W)					167



Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.36	337

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
167		0.1		0.1	17

DENOMINACIÓN LOCAL: Distribuidor aula infantil

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	0.32	1.43	24.7	11
Ventana Plástico	N	1.57	6	24.7	233
Pared ext.	S	0.32	1.5	24.7	12
Ventana Plástico	S	1.57	6	24.7	233
Pared ext.	E	0.32	2.44	24.7	19
Ventana Plástico	E	1.57	6	24.7	233
Terraza	Horizontal	0.23	82.94	24.7	471
TOTAL (W)					1212

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			9	28.8	259.2 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
259.2	0.33	11.36	972

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1212	0.05	0.1	0.05	0.2	242

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA INFANTIL P1

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Aula infantil 1	722	0	0	108	10	913	3543	4456
Aula infantil 2	908	0	0	136	10	1148	3375	4523
Aula infantil 3	724	0	0	72	10	876	3543	4419
Aula infantil 4	915	0	0	92	10	1108	3543	4651
Aseo infantil 1	167	0	0	25	10	211	337	548
Aseo infantil 2	167	0	0	17	10	202	337	539
Distribuidor aula infantil	1212	0	0	242	10	1599	972	2571
Suma	4815	0	0	692		6058	15650	
Total Sistema (W):								21708



E 6.6.1.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

AISLAIENTO TÉRMICO EN REDES DE TUBERÍAS.

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

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.

E 6.6.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Ampliación	THM-C1

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

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
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



Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

E 6.6.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

E 6.6.3.1.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

E 6.6.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de aguaC caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

E 6.6.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interaccionan de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

E 6.6.3.4.- Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de condensación, con intercambiador de tubos de aluminio aleteados y quemador modulante de gas natural, para calefacción

E 6.7.- Exigencia de seguridad

E 6.7.1 - Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

E 6.7.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

E 6.7.1.2.- Salas 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.

E 6.7.1.3.- 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.

E 6.7.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

E 6.7.1.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

Alimentación



La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

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

Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

E 6.7.1.6- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

E 6.7.1.7.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE



Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve 41a instalación de iluminación. (Ámbitos de aplicación excluidos ver DB-HE3)

El edificio 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 permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural.

[illegible]

NOTA: Al ser los recintos por lo general bastante irregulares (no rectangulares), se escoge por defecto siempre un $K>3$, por lo que el número mínimo de punto será de 25.

uso	longitud del local	anchura del local	la distancia del plano de trabajo a las luminarias	$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$	número de puntos mínimo
u	L	-	H	K	n
				$K < 1$	4
				$2 > K \geq 1$	9
				$3 > K \geq 2$	16
				$K \geq 3$	25

[illegible]



Se adjunta estudio de iluminación con los resultados obtenidos.

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve 4 la instalación de iluminación. Ámbitos de aplicación excluidos: ver DB-HE3.

Sistemas de control y regulación

Sistema de encendido y apagado manual

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

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización

- ☒ Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Sistema de aprovechamiento de luz natural

- ☒ Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. Quedan excluidas de cumplir esta exigencia las zonas comunes en edificios residenciales, habitaciones de hoteles, hospitales...tiendas y pequeño comercio.

zonas con **cerramientos acristalados al exterior**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

$\theta > 65^\circ$	θ	ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1)
$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,11$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²].

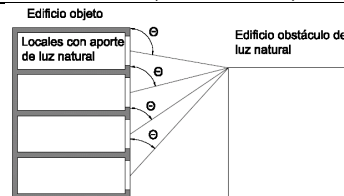


Figura 2.1

zonas con **cerramientos acristalados a patios o atrios**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

Patios no cubiertos:

$a_i > 2 \times h_i$	a_i	anchura
	h_i	distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2)

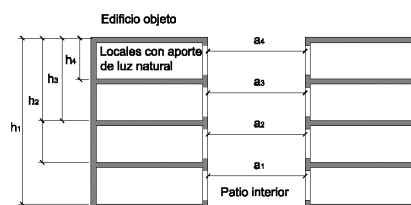


Figura 2.2

Patios cubiertos por acristalamientos:

$a_i > (2 / T_c) \times h_i$	h_i	distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.3)
	T_c	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno.

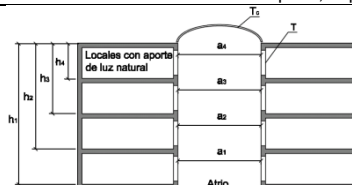


Figura 2.3

Que se cumpla la expresión siguiente:

$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,11$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²].



**Debido a la similitud entre las estancias del edificio pueden extrapolarse los diferentes cálculos obtenidos a las estancias no calculadas, considerando suficientes los locales calculados y observando el cumplimiento de los mismos con la reglamentación vigente.

- Se adjunta la potencia máxima instalada:

Luminarias de Edificio de Primaria	Nº ud	P (W/ud)	P (W)
Luminaria empotrar SLIM LED marca LAMP 36W	18	36	648,00
Luminaria empotrar SLIM LED marca LAMP 40W	24	40	960,00
Downlight modelo KOMBIC LED marca LAMP	47	18	846,00
Aplicado modelo POINT LED marca LAMP	12	26	312,00
Downlight modelo MINI KOMBIC marca LAMP	44	13	572,00
Perfil LAMPTUB LED marca LAMP	42	58	2.436,00
Luminaria modelo IRON IP65 10000 NW VWFL marca LAMP	0	123	0,00
Luminaria modelo HERMETICA marca LAMP	0	72	0,00
Luminaria modelo URBAN 65 marca LAMP.	0	26	0,00
			5.774,00
Superficie de Edificio de Primaria Iluminada (m2) =	1099,706		
Ratio de iluminacion (W/m2) =	5,3		