



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Máster

### **Una escuela abierta**

Una investigación sobre nuevos modelos escolares

### **Open air School**

Researching on new school models

Autor:

**Alejandro Ferrero Gil**

Director/es

Óscar Pérez Silanes

Luis Franco Lahoz

EINA Escuela de Ingeniería y Arquitectura

2021

## **INDICE**

### **A. MEMORIA**

1. Objetivo
2. Emplazamiento

### **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

#### **1.1 Información previa. Antecedentes**

- información urbanística

#### **1.2 Descripción del proyecto**

- Programa de necesidades
- Superficie y alturas libres
- Cumplimiento de las exigencias de la ordenanza original de edificación

### **2. CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB**

- A1-CTE DB-SE
  - A2-CTE DB-SI
  - A3-CTE DB-SUA
  - A4-CTE DB-HR
  - A5-CTE DB-HE
- Justificación eficiencia energética

### **3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

Presupuesto por capítulo  
Partidas significativas

### **4. PLIEGO DE CONDICIONES**

Pliego de prescripción técnica

### **5. LISTADO DE PLANOS**

## **A. MEMORIA**

### **1. OBJETIVO**

El presente documento tiene como objetivo la redacción del Proyecto de Ejecución de “**Una Escuela Abierta**. Investigaciones sobre nuevos modelos escolares” en el solar ubicado en la calle San Juan Bautista de la Salle en la urbanización de Montecanal de Zaragoza.

Se trata de un ejercicio de Trabajo de Fin de Master propuesto por el Departamento de Proyecto de la Universidad de Zaragoza

Autor: **Alejandro Ferrero Gil**

Tutor: Óscar Pérez Silanes

Cotutor: Ángel Luis Franco Lahoz

### **2. EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES URBANÍSTICAS**

**EMPLAZAMIENTO: CALLE SAN JUAN BAUTISTA DE LA SALLE. MONTECANAL - ZARAGOZA.**

Entorno BIC: **NO**

Condiciones urbanísticas: El solar no presenta referencia catastral y en el Sistema de información geográfica de la Gerencia de Urbanismo indican que no existe información de la parcela.

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.2 INFORMACIÓN PREVIA

La parcela se ubica al sur-oeste de la Ciudad de Zaragoza, en la urbanización de Montecanal, adyacente al canal imperial y limítrofe con la urbanización Valdefierro. El área de intervención tiene una superficie de 57.922m<sup>2</sup>.

Al norte, limita con el Canal Imperial de Aragón y su paseo que pertenece a la infraestructura verde de la ciudad. Al sur, linda con la calle San Juan Bautista de la Salle, al oeste, con los huertos urbanos existentes y al este se plantea un viario nuevo según el plan general de ordenación urbana que conectará tanto por circulación rodada como peatonal los dos barrios.

Actualmente es solar se observa como un terreno expectante, un terreno antropizado con precedente agrícola y la marcada presencia del telón de fondo verde de los promontorios que acompañan el paseo del canal.

### INFORMACIÓN URBANÍSTICA

La parcela se haya en situada en	SUELO URBANO CONSOLIDADO.
Calificación Urbanística	-
Alineaciones	-
Condiciones de uso	Equipamiento
Edificabilidad	-
Superficie parcela	57.922m <sup>2</sup>
Superficie	3.153,45m <sup>2</sup> construidos 4.738,25 (incluyendo patios)
Emplazamiento	Calle San Juan Bautista de la Salle
Altura máxima	-
Referencia catastral	-

### NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE

La parcela está clasificada como suelo urbano consolidado y su calificación es equipamiento.

Plan General de Ordenanza Urbana de Zaragoza. Texto Refundido 2007.

Código Técnico de la Edificación

Ley 11/2014 de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental

Reglamento electrotécnico de Baja Tensión

## 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### DESCRIPCIÓN

La escuela está compuesta por tres ciclos formativos que se organizan en torno a un perímetro rectangular. A modo de “llaves” se encuentran los espacios de pública concurrencia. De este modo quedan definidos cinco patios, sobre los que se organiza la escuela. Los patios tienen como función ofrecer un espacio abierto continuo hacia la naturaleza.

La secuencia de los patios intensifica la relación exterior interior de la escuela, a la par que asegura la correcta ventilación natural de la escuela y una circulación fluida exterior entre las partes de la escuela.

### PROGRAMA DE NECESIDADES

#### Planta Baja

##### 1. Primaria

- 1.1 Aulas (6)
- 1.2 Aula auxiliar
- 1.3 Aula de informática
- 1.4 Aula de música
- 1.5 Aula taller de plástica
- 1.6 Biblioteca
- 1.7 Sala descanso profesores
- 1.8 Reprografía

##### 2. Infantil

- 2.1 Aulas (3)
- 2.2 Baño infantil
- 2.3 Psicomotricidad
- 2.4 Almacén psicomotricidad
- 2.5 Almacén general infantil
- 2.6 Sala descanso profesores

##### 3. Gimnasio

- 3.1 Pista de juegos
- 3.2 Vestuario (2)
- 3.3 Vestuario discapacitados
- 3.4 Almacén material deportivo
- 3.5 Sala técnica

##### 4. Comedor

- 4.1 Salón
- 4.2 Sala de preparación
- 4.3 Sala auxiliar
- 4.4 Aseo comedor infantil

##### 5. Multiusos

- 5.1 Sala multiusos
- 5.2 Sala auxiliar

##### 6. Administración

- 6.1 Despacho profesores (5)
- 6.2 Sala reuniones
- 6.3 Archivo
- 6.4 Sala oficina

##### 7. Espacios Complementarios

- 7.1 Hall de entrada (2)
- 7.2 Pasillos
- 7.3 Hall distribuidor (4)
- 7.4 Aseos (8)
- 7.5 Sala técnica (5)
- 7.6 Cuarto de basuras
- 7.7 CGT+RACK
- 7.8 Cuarto bombas de calor
- 7.9 Cuarto grupo de presión

##### 8. Patios

- 7.1 Patio primaria
- 7.2 Patio infantil
- 7.3 Patio central
- 7.4 Patio administración
- 7.5 Patio entrada exterior

## SUPERFICIES

<b>PLANTA BAJA</b>		Ud	Sup. espacios	Sup.Total
<b>1. Educación primaria</b>				
1.1	Aulas	6	315,40 m <sup>2</sup>	
1.2	Aula auxiliar	2	52,58 m <sup>2</sup>	
1.3	Aula informática	1	44,04 m <sup>2</sup>	
1.4	Aula música	1	44,04 m <sup>2</sup>	
1.5	Aula taller plástica	1	97,10 m <sup>2</sup>	
1.6	Biblioteca	1	50,57 m <sup>2</sup>	
1.7	Sala de profesores	1	14,56 m <sup>2</sup>	
1.8	Reprografía	1	9,19 m <sup>2</sup>	
				<b>627,48 m<sup>2</sup></b>
<b>2. Educación Infantil</b>				
2.1	Aulas	3	154,46 m <sup>2</sup>	
2.2	Aseo infantil	3	13,16 m <sup>2</sup>	
2.3	Sala psicomotricidad	1	80,48 m <sup>2</sup>	
2.4	Zona de almacenaje	1	9,01 m <sup>2</sup>	
2.5	Sala de profesores	1	11,30 m <sup>2</sup>	
				<b>268,41 m<sup>2</sup></b>
<b>3. Gimnasio</b>				
3.1	Pista de juego	1	286,80 m <sup>2</sup>	
3.2	Vestuario	2	77,70 m <sup>2</sup>	
3.3	Vestuario discapacitados	1	10,50 m <sup>2</sup>	
3.4	Zona almacenaje material deportivo	1	7,79 m <sup>2</sup>	
3.5	Sala técnica	1	7,66 m <sup>2</sup>	
				<b>390,45 m<sup>2</sup></b>
<b>4. Comedor</b>				
4.1	Salón	1	144,85 m <sup>2</sup>	
4.2	Sala de preparación	1	28,40 m <sup>2</sup>	
4.3	Sala auxiliar	2	8,37 m <sup>2</sup>	
4.4	Aseo comedor infantil	1	7,00 m <sup>2</sup>	
				<b>188,62 m<sup>2</sup></b>
<b>5. Zona multiusos</b>				
5.1	Sala multiusos	1	120,55 m <sup>2</sup>	
5.2	Almacén general	2	20,32 m <sup>2</sup>	
				<b>140,87 m<sup>2</sup></b>

**6. Zona de administración**

6.1	Despacho profesores	5	64,32 m <sup>2</sup>
6.2	Sala de reuniones	1	21,72 m <sup>2</sup>
6.3	Archivo	1	12,00 m <sup>2</sup>
6.4	Sala de oficina	1	39,86 m <sup>2</sup>

**137,90 m<sup>2</sup>**

**7. Espacios complementarios**

7.1	Hall de entrada	1	367,83 m <sup>2</sup>
7.2	Pasillo	1	400,53 m <sup>2</sup>
7.3	Hall distribuidor	1	198,60 m <sup>2</sup>
7.4	Aseo	1	142,44 m <sup>2</sup>
7.5	Sala técnica	5	64,67 m <sup>2</sup>
7.6	Cuarto de basuras	1	13,27 m <sup>2</sup>
7.7	CGT+RACK	1	19,51 m <sup>2</sup>
7.8	Cuarto de bombas	1	28,18 m <sup>2</sup>
7.9	Grupo de presión	1	15,17 m <sup>2</sup>

**1250,20 m<sup>2</sup>**

**8. Espacios exteriores**

8.1	Patio primaria	1	658,06 m <sup>2</sup>
8.2	Patio infantil	1	292,68 m <sup>2</sup>
8.3	Patio central	1	345,60 m <sup>2</sup>
8.4	Patio administración	1	209,79 m <sup>2</sup>
8.5	Patio entrada	1	228,28 m <sup>2</sup>

**1734,32 m<sup>2</sup>**

**Superficie útil Planta Baja  
(sin patios)**

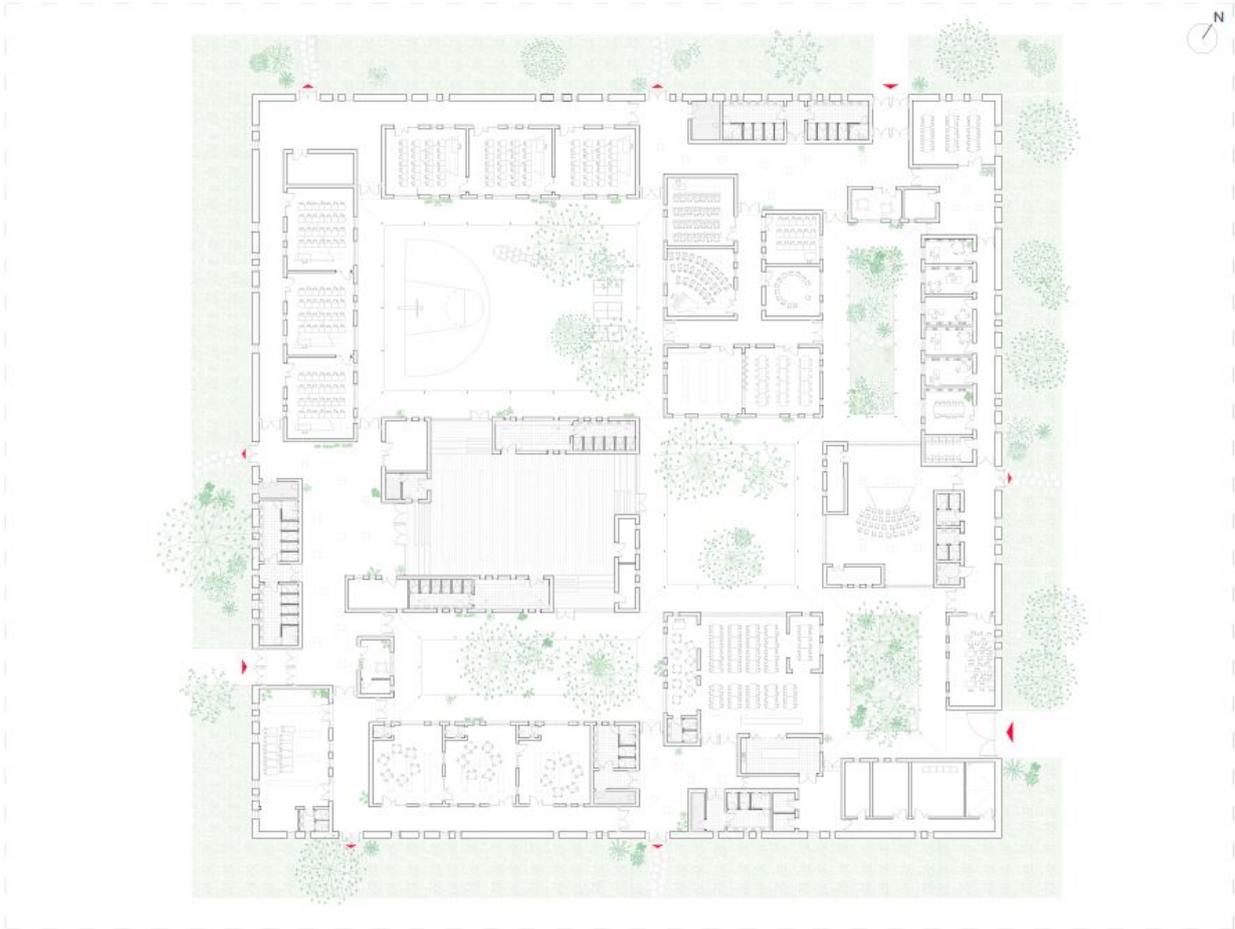
**3.003,93 m<sup>2</sup>**

**Superficie útil Planta Baja  
(con patios)**

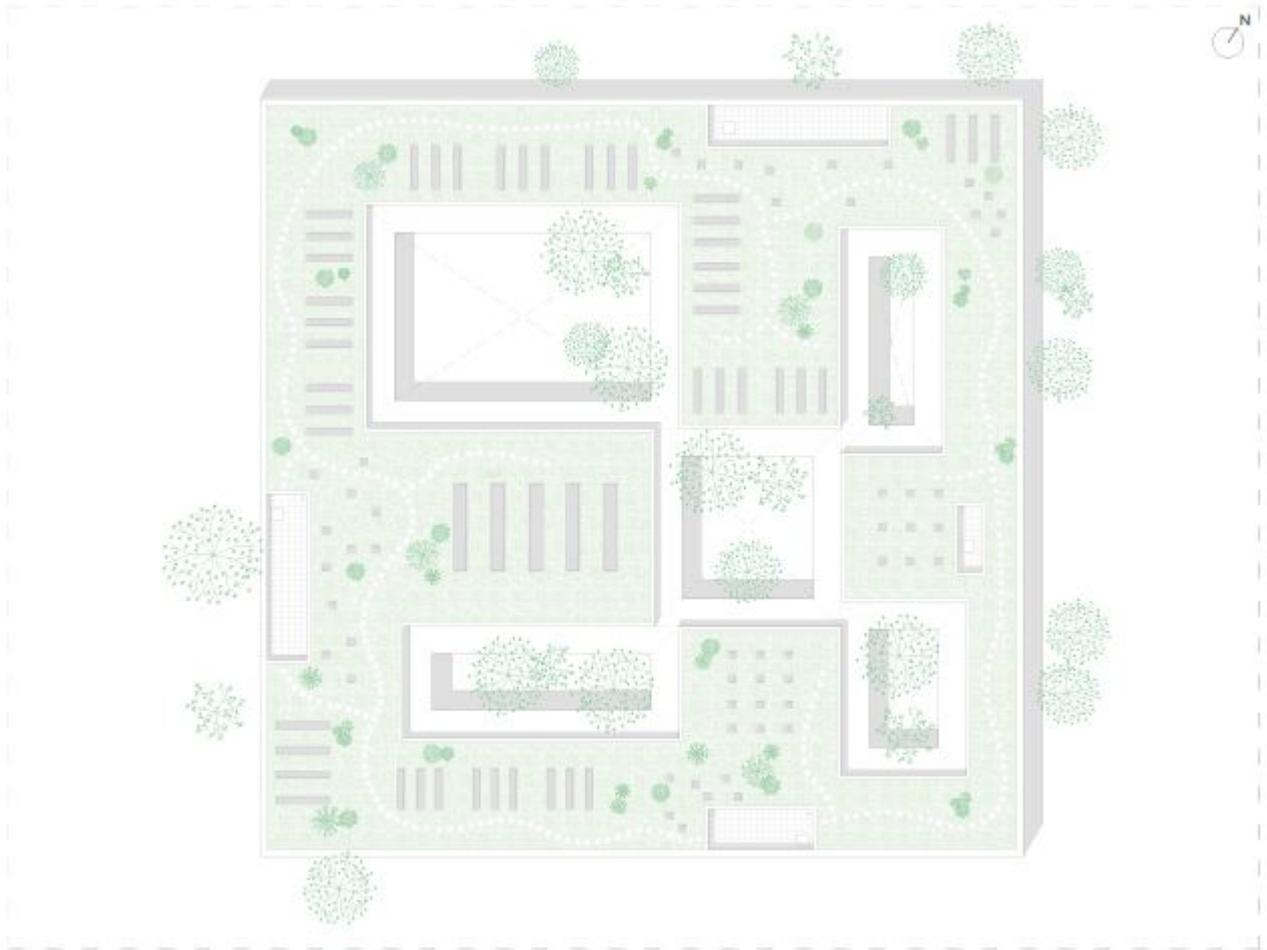
**4.738,25 m<sup>2</sup>**

# UNA ESCUELA ABIERTA

Investigación sobre nuevos modelos escolares



Planta Baja



Planta Cubierta

## 2. CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB

### A.1. Exigencias Básicas de Seguridad Estructural

Número de licencia: 119767

#### 1. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Una Escuela abierta. Investigación sobre nuevos modelos escolares.

#### 2. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** A. Zonas residenciales

#### 3. ACCIONES CONSIDERADAS

##### 3.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (t/m <sup>2</sup> )
Segundo Nivel	0.10	0.25
Primer Nivel	0.10	0.25
Cimentación	0.00	0.00

##### 3.2. Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

$c_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

$q_b$ (t/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)
0.046	0.13	0.70	-0.30	0.16	0.70	-0.30

<b>Presión estática</b>			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (t/m <sup>2</sup> )	Viento Y (t/m <sup>2</sup> )
Segundo Nivel	1.34	0.061	0.061
Primer Nivel	1.34	0.061	0.061

<b>Anchos de banda</b>		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	32.00	40.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00      -X:1.00

+Y: 1.00      -Y:1.00

<b>Cargas de viento</b>		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Segundo Nivel	1.471	1.839
Primer Nivel	4.904	6.130

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

### 3.3. Sismo

Sin acción de sismo

### 3.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	--

### 3.5. Leyes de presiones sobre muros

No se ha definido ninguna ley de presiones

### 4. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

### 5. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

**- Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_i$$

**- Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i > 1} \gamma_i$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de

$\gamma_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

#### 5.1. Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompañamiento ( $\gamma_a$ )

Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

**Tensiones sobre el terreno**

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

**Desplazamientos**

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

**5.2. Combinaciones**

▪ **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+

V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-

V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+

V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.350	1.350									
3	1.000	1.000	1.500								
4	1.350	1.350	1.500								
5	1.000	1.000		1.500							
6	1.350	1.350		1.500							
7	1.000	1.000	1.050	1.500							
8	1.350	1.350	1.050	1.500							
9	1.000	1.000	1.500	0.900							
10	1.350	1.350	1.500	0.900							
11	1.000	1.000			1.500						
12	1.350	1.350			1.500						
13	1.000	1.000	1.050		1.500						
14	1.350	1.350	1.050		1.500						
15	1.000	1.000	1.500		0.900						
16	1.350	1.350	1.500		0.900						
17	1.000	1.000				1.500					
18	1.350	1.350				1.500					
19	1.000	1.000	1.050			1.500					
20	1.350	1.350	1.050			1.500					
21	1.000	1.000	1.500			0.900					
22	1.350	1.350	1.500			0.900					
23	1.000	1.000					1.500				
24	1.350	1.350					1.500				
25	1.000	1.000	1.050				1.500				
26	1.350	1.350	1.050				1.500				
27	1.000	1.000	1.500				0.900				
28	1.350	1.350	1.500				0.900				
29	1.000	1.000						1.500			
30	1.350	1.350						1.500			
31	1.000	1.000	1.050					1.500			
32	1.350	1.350	1.050					1.500			
33	1.000	1.000	1.500					0.900			
34	1.350	1.350	1.500					0.900			
35	1.000	1.000							1.500		
36	1.350	1.350							1.500		
37	1.000	1.000	1.050						1.500		
38	1.350	1.350	1.050						1.500		
39	1.000	1.000	1.500						0.900		
40	1.350	1.350	1.500						0.900		
41	1.000	1.000								1.500	
42	1.350	1.350								1.500	
43	1.000	1.000	1.050							1.500	
44	1.350	1.350	1.050							1.500	
45	1.000	1.000	1.500							0.900	
46	1.350	1.350	1.500							0.900	

47	1.000	1.000										1.500
48	1.350	1.350										1.500
49	1.000	1.000	1.050									1.500
50	1.350	1.350	1.050									1.500
51	1.000	1.000	1.500									0.900
52	1.350	1.350	1.500									0.900

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.600	1.600									
3	1.000	1.000	1.600								
4	1.600	1.600	1.600								
5	1.000	1.000		1.600							
6	1.600	1.600		1.600							
7	1.000	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	1.600	0.960							
11	1.000	1.000			1.600						
12	1.600	1.600			1.600						
13	1.000	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600	1.600		0.960						
17	1.000	1.000				1.600					
18	1.600	1.600				1.600					
19	1.000	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600	1.600			0.960					
23	1.000	1.000					1.600				
24	1.600	1.600					1.600				
25	1.000	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.600	1.120				1.600				
27	1.000	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600	1.600				0.960				
29	1.000	1.000						1.600			
30	1.600	1.600						1.600			
31	1.000	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600	1.600					0.960			
35	1.000	1.000							1.600		
36	1.600	1.600							1.600		
37	1.000	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.600	1.120						1.600		
39	1.000	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600	1.600						0.960		
41	1.000	1.000								1.600	
42	1.600	1.600								1.600	
43	1.000	1.000	1.120							1.600	

44	1.600	1.600	1.120								1.600	
45	1.000	1.000	1.600								0.960	
46	1.600	1.600	1.600								0.960	
47	1.000	1.000										1.600
48	1.600	1.600										1.600
49	1.000	1.000	1.120									1.600
50	1.600	1.600	1.120									1.600
51	1.000	1.000	1.600									0.960
52	1.600	1.600	1.600									0.960

▪ **Tensiones sobre el terreno**

▪ **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.000	1.000	1.000								
3	1.000	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000	1.000							
5	1.000	1.000			1.000						
6	1.000	1.000	1.000		1.000						
7	1.000	1.000				1.000					
8	1.000	1.000	1.000			1.000					
9	1.000	1.000					1.000				
10	1.000	1.000	1.000				1.000				
11	1.000	1.000						1.000			
12	1.000	1.000	1.000					1.000			
13	1.000	1.000							1.000		
14	1.000	1.000	1.000						1.000		
15	1.000	1.000								1.000	
16	1.000	1.000	1.000							1.000	
17	1.000	1.000									1.000
18	1.000	1.000	1.000								1.000

**6. LISTADO DE PAÑOS**

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
Placa Alveolar <u>Prelosa de HA PRO 6</u>	<p>Prefabricados PROERAI S.A.  Canto total del forjado: 26 cm  Espesor de la capa de compresión: 5 cm  Ancho de la placa: 1200 mm  Ancho mínimo de la placa: 300 mm  Entrega mínima: 10 cm  Entrega máxima: 15 cm  Entrega lateral: 5 cm  Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5  Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5  Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15  Peso propio: 0.581 t/m<sup>2</sup>  Volumen de hormigón: 0.061 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup></p>

### 6.1. Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:  
Prelosa de HA PRO 6

Prefabricados PROERAI S.A.  
Canto total del forjado: 26 cm  
Espesor de la capa de compresión: 5 cm  
Ancho de la placa: 1200 mm  
Ancho mínimo de la placa: 300 mm  
Entrega mínima: 10 cm  
Entrega máxima: 15 cm  
Entrega lateral: 5 cm  
Hormigón de la placa: HA-40,  $Y_c=1.5$   
Hormigón de la capa y juntas: HA-25,  $Y_c=1.5$   
Acero de negativos: B 500 S,  $Y_s=1.15$   
Peso propio:  $0.581 \text{ t/m}^2$   
Volumen de hormigón:  $0.061 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante Último Md > Mg   Md < Mg kp/m	
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)				
	Último kp·m/m	Fisura	Total Mp·m <sup>2</sup> /m	Fisura	I	II	III		
PAM30+5-A5	16710.0		10231.0	842.0	11109.0	15011.0	15029.0	16758.0	19090.0
PAM30+5-A6	19840.0		10232.0	985.0	13157.0	17083.0	17657.0	18056.0	19315.0
PAM30+5-A1	20797.0		10233.0	1123.0	13580.0	17511.0	19382.0	18993.0	17800.0
PAM30+5-A2	24648.0		10234.0	1313.0	15950.0	19890.0	21609.0	20239.0	18020.0
PAM30+5-A3	28134.0		10236.0	1497.0	18002.0	21950.0	24365.0	21211.0	18360.0
PAM30+5-A7	29008.0		10235.0	1405.0	18819.0	22765.0	24993.0	20845.0	19620.0
PAM30+5-A4	31531.0		10237.0	1677.0	19922.0	23877.0	26958.0	21998.0	18710.0
PAM30+5-A8	34235.0		10237.0	1640.0	21744.0	25701.0	28815.0	21869.0	19710.0

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

## 7. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

### 7.1. Zapatas

- Tensión admisible en situaciones persistentes:  $2.00 \text{ kp/cm}^2$
- Tensión admisible en situaciones accidentales:  $3.00 \text{ kp/cm}^2$

## 8. MATERIALES UTILIZADOS

### 8.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f <sub>ck</sub>	g <sub>c</sub>	Árido	E <sub>c</sub>
----------	----------	-----------------	----------------	-------	----------------

		(kp/cm <sup>2</sup> )		Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	(kp/cm <sup>2</sup> )
Todos	HA-25	255	1.50	Cuarcita	15	277920

**CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN (SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE)**

CONDICIONES DEL HORMIGÓN	LOCALIZACIÓN EN LA OBRA				
	MUROS	CIMENTACIÓN	SOPORTES	VIGAS-LOSAS	ESTRUCTURA VISTA

**COMPONENTES**

Cemento	Tipo, clase, características	CEM II/A-L 42,5				
Arido	Tamaño máximo (mm)	20	20	20	20	20
Armadura	Barras	B-500S	B-500S	B-500S	B-500S	B-500S
	Alambre de mallas	-	-	-	B-500T	-
Agua	Cumplirá el artículo 27					

**HORMIGÓN**

Tipificación		HA-25/B/20/IIa	HA-25/B/20/IIa	HA-25/B/20/I	HA-25/B/20/I	HA-25/B/20/IIb
Agresividad	Exposición ambiental	IIa	IIa	I	I	IIb
Dosificación	Cemento mínimo: Kg/m <sup>3</sup>	275	275	250	250	300
	Relación máxima a/c	0,6	0,6	0,65	0,65	0,55
Consistencia		BLANDA	BLANDA	BLANDA	BLANDA	BLANDA
Compactación		VIBRADO	VIBRADO	VIBRADO	VIBRADO	VIBRADO
Resistencia característica: N/mm <sup>2</sup>		25	25	25	25	25

**PUESTA EN OBRA**

Recubrimiento de armaduras: mm	70/35(1)	70(2)	30	30	40
--------------------------------	----------	-------	----	----	----

**CONTROL DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN**

Nivel	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
Lotes de subdivisión de la obra	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	500 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>2</sup>	*
Nº de amasadas por lote	3	3	3	3	3
Edad de rotura	7 y 28 días	7 y 28 días			

**8.2. Aceros por elemento y posición**

**8.2.1. Aceros en barras**

Elemento	Acero	f <sub>yk</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	g <sub>s</sub>
Todos	B 500 S	5097	1.15

**8.2.2. Aceros en perfiles**

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
-----------------------------	-------	--	--

## UNA ESCUELA ABIERTA

Investigación sobre nuevos modelos escolares

Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

## A.2- Exigencia Básicas de Seguridad en caso de Incendio

### CTE-DB-SI. Seguridad en caso de Incendio

#### Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

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

Tipo de proyecto	Tipo de obras previstas	Alcance de las obras	Cambio de uso
<b>Ejecución</b>	<b>Obra Nueva</b>	<b>No procede</b>	<b>No</b>

Organización del Edificio:

Planta Baja (0,00)

La entrada principal es exterior, se encuentra ubicada en el ala este de la escuela. A esta entrada le siguen otras dos que dan ingreso hacia el interior, la puerta Oeste da acceso al ala de infantil mientras que la puerta Norte da acceso al ala de primaria.

El grupo electrógeno y el cuarto de electricidad se encuentran localizados en la esquina sur-este de la escuela.

<b>APARTADO</b>	<b>EXIGENCIA BASICA SI.1. Propagación Interior</b>
-----------------	--

#### Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

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

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

El edificio no se divide en sectores de incendios ya que no supera los 4.000m<sup>2</sup>.

Sector	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto	Resistencia al fuego del elemento compartimentador	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Sector 1	4.000	<b>3.003,93</b>	<b>Docente</b>	EI-60	<b>EI-60</b>

#### Locales de riesgo especial

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

Los locales de riesgo especial presentes en el edificio son de riesgo bajo por no superar la superficie, el volumen y la potencia de los siguientes espacios.

	Riesgo Bajo	
	Norma	Proyecto
Cuarto de Basuras	5≤S≤15m <sup>2</sup>	<b>13,27m<sup>2</sup></b>
Cocina	20<P≤30kw	<b>&lt;20</b>
Sala de máquinas de climatización, CGBT, grupo electrógeno	En todo caso	<b>SI</b>

Condiciones de las zonas de riesgo especial Integradas en edificios. Características.	Riesgo Bajo	
	Norma	Proyecto

Resistencia al Fuego de la estructura portante	R90	<b>R90</b>
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio.	EI-90	<b>EI-90</b>
Puerta de comunicación con el resto del edificio.	EI 45-C5	<b>EI 45-C5</b>

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

La compartimentación contra incendios de los espacios ecuebles debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello se dispone de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

**Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

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

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

Tabla 4.1 Clases de <i>reacción al fuego</i> de los elementos constructivos		
Situación del elemento	Revestimientos <sup>(1)</sup>	
	De techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	De suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	<b>C-s2,d0</b>	E <sub>FL</sub>
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(6)</sup>

<b>APARTADO</b>	<b>EXIGENCIA BASICA SI.2.</b> Propagación exterior
-----------------	--

**Distancia entre huecos**

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Fachadas					Cubiertas	
Distancia horizontal (m) <sup>(1)</sup>			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
-	>0,50	-	1,00	-	--	--

<sup>(1)</sup> La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo  $\alpha$  que forman los planos exteriores de las fachadas:  
Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia  $d$  puede obtenerse por interpolación

$\alpha$	0° (fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
$d$ (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

<b>APARTADO</b>	<b>EXIGENCIA BASICA SI.3. Evacuación de ocupantes</b>
-----------------	---

### Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

Recinto, planta, sector	Uso previsto <sup>(1)</sup>	Superficie útil (m <sup>2</sup> )	Densidad ocupación <sup>(2)</sup> (m <sup>2</sup> /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas <sup>(3)</sup>		Recorridos de evacuación <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> (m)		Anchura de salidas <sup>(5)</sup> (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Aula Infantil	Docente	51,64	2	25	2	2	35	25	0,8	1,40
Aula de primaria	Docente	53,71	1,5	35(26)	2	2	35	30	0,8	1,40
Psicomotricidad	Docente	80,48	2	40	2	2	35	12	0,8	1,40
Aula auxiliar	Docente	26,29	1,5	17	2	2	35	30	0,8	1,40
Aula música	Docente	44,04	5	8	2	3	35	34	0,8	1,40
Aula informática	Docente	44,04	5	8	2	3	35	29	0,8	1,40
Aula taller de plástica	Docente	48,55	5	9	2	3	35	35	0,8	1,40
Despacho profesores	Docente	13,08	10	1	2	2	35	18	0,8	0,95
Gimnasio	Docente	286,80	5	57	2	4	35	31	0,8	3,70
Salón	Publica concurrencia	144,85	1,5	96	2	4	35	34	0,8	1,60
Sala preparación	Publica concurrencia	28,40	10	2	1	1	25	2	0,8	1,60
Sala multiusos	Publica concurrencia	120,55	1	120	2	3	35	22	0,8	1,60
Sala de reuniones	Administrativo	21,71	10	2	2	2	35	10	0,8	1,40
Sala oficina	Administrativo	39,86	10	3	2	2	35	14	0,8	1,40

### Puertas de salida del edificio

El edificio cuenta con varias salidas con una anchura de 1,60 m.

El cálculo se realiza de acuerdo con lo establecido en la tabla 4.1 Dimensionado de los medios de evacuación.

$$A \geq P/200$$

*A = Anchura del elemento (m)*

*P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto que se dimensiona*

### **Puertas situadas en recorrido de evacuación**

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

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

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

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

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

Cuando en su mayoría son ocupantes familiarizados con el edificio (p. ej., vivienda, oficinas no públicas, docente, etc.) el mecanismo de apertura debe ser de manilla o pulsador conforme a UNE EN 179, incluso en las salidas de emergencia. No obstante, también pueden ser de barra conforme a UNE EN 1125 (siempre que el sentido de apertura vaya a ser el de la evacuación) dado que estos mecanismos cumplen y superan las prestaciones de aquellos.

### **Señalización de los medios de evacuación**

1 Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de

- pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
  - f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
  - g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”
  - h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

### Control del humo de incendio

Este apartado no es de aplicación en el presente proyecto.

### Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.

El edificio consta de únicamente planta baja y es perfectamente accesible, por lo que posibilita la evacuación de personas con discapacidad.

<b>APARTADO</b>	<b>EXIGENCIA BASICA SI.4.</b> Dotación de instalaciones de protección contra incendios
-----------------	--

- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.
- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Si	<b>Si</b>	No	<b>No</b>	Si	<b>Si</b>	Si	<b>Si</b>	Si	<b>Si</b>	No	<b>No</b>

### Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de may

<b>APARTADO</b>	<b>EXIGENCIA BASICA SI.5.</b> Intervención de los bomberos
-----------------	--

### Aproximación a los edificios

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

Anchura mínima libre (m)	Altura mínima libre o gálibo (m)	Capacidad portante del vial (kN/m <sup>2</sup> )	Tramos curvos								
			Radio interior (m)	Radio exterior (m)	Anchura libre de circulación (m)						
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,50	<b>cumple</b>	4,50	<b>cumple</b>	20	<b>cumple</b>	5,30	<b>cumple</b>	12,50	<b>cumple</b>	7,20	<b>cumple</b>

## Entorno de los edificios

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

### El edificio tiene una única planta baja habitable

Anchura mínima libre (m)		Altura libre (m) <sup>(1)</sup>		Separación máxima del vehículo (m) <sup>(2)</sup>		Distancia máxima (m) <sup>(3)</sup>		Pendiente máxima (%)		Resistencia al punzonamiento del suelo	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5	-	-	-	23	-	30	-	-	-	-	-

<sup>(1)</sup> La altura libre normativa es la del edificio.

<sup>(2)</sup> La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23m
edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m
edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m

<sup>(3)</sup> Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

## Accesibilidad por fachadas

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.
- Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI<sub>2</sub> 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

Altura máxima del alféizar (m)		Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	Cumple	0,80	Cumple	1,20	Cumple	25,00	Cumple

<b>APARTADO</b>	<b>EXIGENCIA BASICA SI.6. Resistencia al fuego de la estructura</b>
-----------------	---

*La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:*

- *Alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;*
- *Soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.*

Sector o local	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjados	Norma	Proyecto
Sector 1	Planta Baja	Ladrillo perforado	Hormigón	Hormigón	R60	≥R60
Sector 2	Planta Baja	Ladrillo perforado	Hormigón	Hormigón	R60	≥R60

**A.3- Exigencias Básicas de Seguridad de Utilización y Accesibilidad**  
CTE-DB-SUA. Seguridad de Utilización y Accesibilidad

APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.1. Seguridad frente al RIESGO DE CAIDAS	PROYECTO	
<b>EXIGENCIA</b>	Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.		
<b>SUA1.1</b> Resbaladidad de los suelos (Tabla 1.1 y 1.2)	<b>Resbaladidad de los suelos</b> Los suelos de los edificios o zonas de uso, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, que se relacionan serán de la clase que se indica: <b>Nota:</b> En el Anejo A de Terminología del DB.SU se definen explícitamente los usos referidos.		
	<b>Aplica</b>	<p><b>Uso sanitario</b></p> <p><b>Uso Docente</b></p> <p><b>Uso Comercial</b></p> <p><b>Uso Administrativo</b></p> <p><b>Uso Residencial Público</b></p> <p><b>Uso Pública Concurrencia</b></p> <p>X</p>	
	<b>No Aplica</b>	Otros Usos:	
		(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003). CLASE	<b>(R<sub>d</sub>)</b>
	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	<b>1</b> (15<R <sub>d</sub> ≤35)	<b>1</b>
	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	<b>2</b> (35<R <sub>d</sub> ≤45)	<b>2</b>
	Zonas interiores húmedas, tales como entradas a los edificios desde el exterior (salvo acceso directo a uso restringido), terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.		
	Superficies con pendiente < 6%	<b>2</b> (35<R <sub>d</sub> ≤45)	<b>2</b>
	Superficies con pendiente ≥ 6% y escaleras	<b>3</b> (R <sub>d</sub> >45)	<b>3</b>
	Zonas exteriores. Piscinas (en las zonas para usuarios descalzos y fondo de vaso a profundidad menor o igual de 1,50m). Duchas	<b>3</b> (R <sub>d</sub> >45)	
<b>SUA1.2</b> Discontinuidades en el pavimento	<b>Discontinuidades.</b> El suelo, excepto en zonas de uso restringido o exteriores, cumple:	<b>PROYECTO</b>	
	No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no sobresaldrán del pavimento más de 12mm y el saliente que exceda de 6mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45° de nivel	X	
	Pendiente en los desniveles ≤ 50mm	≤ 25%	
	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación de personas	Ø ≤ 15mm	
	Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación.	≥ 800mm	
	Altura		
El nº mínimo de escalones en las zonas de circulación será 3, excepto en:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) En zonas de uso restringido</li> <li>b) En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.</li> <li>c) En los accesos y salidas de los edificios.</li> <li>d) En el acceso a un estrado o escenario</li> </ul>			
En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.			
<b>SUA1.3</b> Desniveles	<b>Protección de los desniveles</b>	<b>PROYECTO</b>	
	Se disponen Barreras de protección en desniveles, huecos y aberturas (horizontales y verticales) balcones, ventanas, etc. de diferencia de cota (h)	h ≥ 550mm	
	La disposición constructiva hace muy improbable la caída		
	Justificació n: Localización:	Plana baja	
	No se dispone barrera por ser incompatible al uso previsto		
Justificació n: Localización:			
Se dispondrá señalización visual y táctil en los desniveles de h ≤ 550mm en las zonas de público. La diferenciación táctil estará a ≥ 250mm del borde			

	<p><b>Características de las barreras de protección</b></p> <p><b>Altura</b> de la barrera de protección: (La altura se medirá verticalmente desde el nivel del suelo o en el caso de escaleras desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera ).</p> <p>diferencias de cotas <math>\leq 6</math> m <math>\geq 900</math> mm</p> <p>resto de los casos <math>\geq 1.100</math> mm</p> <p>hueco de escaleras de <math>\leq 400</math>mm. <math>\geq 900</math> mm</p>	
	<p><b>Resistencia</b> y rigidez frente a fuerza horizontal de barreras de protección</p>	
	<p><b>Características constructivas</b></p> <p>Las barreras de protección (incluidas escaleras y rampas) de cualquier zona de los edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> o de escuelas infantiles, así como de las zonas de público de los establecimientos de <i>uso Comercial</i> o de <i>uso Pública Concurrencia</i> cumplirán:</p> <p>No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual: En la altura comprendida entre 300mm y 500mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5cm de saliente. En la altura comprendida entre 500mm y 800mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15cm de fondo.</p> <p>Limitación de las aberturas al paso de una esfera en los usos arriba referidos <math>\varnothing \leq 100</math>mm</p> <p>Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación <math>\leq 50</math>mm</p> <p>En zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente, solo han de cumplir la limitación de las aberturas al paso de una esfera <math>\varnothing \leq 150</math>mm</p> <p>Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación <math>\leq 50</math>mm</p>	
<b>SUA1.4.</b> Escaleras y Rampas	<p><b>Escaleras de uso restringido.</b> Zonas o elementos de circulación limitados a un máximo de 10 personas con carácter de usuarios habituales, incluido el <b>interior de viviendas</b>, y de los alojamientos (en uno o más niveles) de uso Residencial Público, pero excluidas las zonas comunes de los edificios de viviendas.</p>	
	<p>Escalera de trazado lineal: La dimensión de la huella se medirá en la dirección de la marcha</p>	
	<p>Ancho del tramo <math>\geq 800</math>mm</p>	
	<p>Altura de la contrahuella <math>\leq 200</math>mm</p>	
	<p>Ancho de la huella <math>\geq 220</math>mm</p>	
	<p>Escalera de trazado curvo:</p>	
	<p>Ancho de la huella: En el eje si el ancho de tramo es <math>&lt; 1000</math>mm y a 500mm del lado estrecho si el ancho de tramo es mayor <math>\geq 220</math>mm</p> <p>En el lado más estrecho <math>\geq 50</math>mm</p> <p>En el lado más ancho <math>\leq 440</math>mm</p>	
	<p>Altura de la contrahuella <math>\leq 200</math>mm</p>	
	<p>Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.</p>	
	<p>Mesetas partidas con peldaños a <math>45^\circ</math></p>	
	<p>Escalones sin tabica con superposición de huellas <math>\geq 25</math>mm (no computa a efectos de ancho de huella)</p>	
<b>SUA1.5.</b> Limpieza de los acristalamientos exteriores	<p><b>Limpieza de los acristalamientos exteriores. USO RESIDENCIAL VIVIENDA</b></p>	
	<p>Los acristalamientos con vidrio transparente del uso residencial vivienda, son practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:</p>	
	<p>Los acristalamientos con vidrio transparente del uso residencial vivienda cumplen que toda la superficie exterior del acristalamiento se encuentra comprendida en un radio <math>r \leq 850</math>mm desde algún punto del borde de la zona practicable a una altura no mayor de 1.300mm</p> <p>Los acristalamientos reversibles previstos cuentan con dispositivo de bloqueo en posición invertida durante su limpieza</p>	X

<b>APARTADO</b>	<b>EXIGENCIA BASICA SUA.2. Seguridad frente al RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO</b>	<b>PROYECTO</b>
-----------------	--	-----------------

<b>EXIGENCIA</b>	Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.		
<b>SUA2.1.</b> Impacto	<b>Impacto con elementos fijos</b>		
	Altura libre de paso en zonas de circulación	uso restringido $\geq 2100$ mm resto de zonas $\geq 2200$ mm	$\geq 2700$ mm
	Altura libre en umbrales de puertas	$\geq 2000$ mm	$\geq 2000$ mm

	<p>Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación <math>\geq 2200\text{mm}</math></p> <p>En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150mm en la zona de altura comprendida entre 150mm y 2200mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.</p> <p>Los elementos volados (meseta o tramos de escalera, rampas...) cuya altura sea menor que 2000mm contarán con elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual. (Más restrictivo que D.68/2000)</p>	$\geq 2400\text{mm}$																	
	<p><b>Impacto con elementos practicables</b></p> <p>Las puertas de recintos que no son de ocupación nula, laterales a pasillos de <math>a &lt; 2,50\text{m}</math> (excepto en uso restringido) no invaden el pasillo con el barrido de sus hojas</p> <p>En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no invade la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apdo 4 de la Sec. SI.3 del DB SI.</p> <p>Las puertas vaivén entre zonas de circulación disponen de partes trasparentes o traslucidas (que permiten percibir la aproximación de las personas) cubriendo la altura de entre 0,70m y 1,50m mínimo</p> <p>Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.</p> <p>Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m<sup>2</sup> cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.</p> <p>Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.</p>		X																
	<p><b>Impacto con elementos frágiles</b></p> <p>Las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apdo. 3.2 de SUA 1, en las siguientes áreas de impacto, <b>Puertas</b>, en el área limitada entre el nivel de suelo, una altura <math>\leq 1500\text{mm}</math> y una anchura igual a la de la puerta más 300mm a cada lado y <b>Paños fijos</b>, entre el nivel del suelo y la altura de 900mm, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 que cumplan:</p>																		
	<p>Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mayor que 12 m</td> <td>cualquiera</td> <td>B o C</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Comprendida entre 0,55 m y 12 m</td> <td>cualquiera</td> <td>B o C</td> <td>1 ó 2</td> </tr> <tr> <td>Menor que 0,55 m</td> <td>1, 2 ó 3</td> <td>B o C</td> <td>cualquiera</td> </tr> </tbody> </table>	Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	X	Y	Z	Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1	Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2	Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera		
Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	X	Y	Z																
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1																
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2																
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera																
	<p>Superficies acristaladas con diferencia de cota a ambos lados de la misma de más de 12m</p> <p>Superficies acristaladas con diferencia de cota a ambos lados de la misma entre 0,55m y 12m</p> <p>Superficies acristaladas con diferencia de cota a ambos lados de la misma menor de 0,55m</p>		X Y Z 2 B 2																
	<p>Las partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras, están constituidas por elementos laminados o templados que resisten sin rotura un impacto de nivel <b>3</b> (según UNE EN 12600:2003)</p>		X																
	<p><b>Impacto con elementos insuficientemente perceptibles</b></p> <p>Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (excluye interior viviendas) y las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores dispondrán:</p>	<p>De señalización visualmente contrastada en toda su longitud:</p> <p>a una altura inferior entre 850mm &lt; h &lt; 1100mm y a una altura superior entre 1500mm &lt; h &lt; 1700mm</p> <p>De travesaño situado a la altura inferior entre 850mm &lt; h &lt; 1100mm</p> <p>De montantes separados a <math>\leq 600\text{mm}</math></p>																	
	<p>Las puertas correderas de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre se separarán del objeto fijo más próximo <math>a \geq 200\text{mm}</math></p> <p>Los elementos de apertura y cierre automáticos disponen de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y que cumplirán las especificaciones técnicas propias</p>		X																
<b>SUA2.2. Atrapamiento</b>																			
<b>APARTADO</b>	<b>EXIGENCIA BASICA SUA.3. Seguridad frente al RIESGO APRISIONAMIENTO EN RECINTOS</b>		<b>PROYECTO</b>																
<b>EXIGENCIA</b>	Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.																		

<b>SUA3.</b> Aprisionamiento	Las puertas de los recintos con sistemas de bloqueo interior, en los que puedan quedar accidentalmente atrapadas las personas, excepto baños y aseos de viviendas.	Tienen desbloqueo desde el exterior	X	
	Los baños y aseos de las viviendas tienen	iluminación controlada desde el interior		
	En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas punto de control y permite al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, perceptible desde un paso frecuente de personas	que transmite una llamada de asistencia perceptible desde un usuario verificar que su llamada ha sido recibida, perceptible desde un paso frecuente de personas		X
	Fuerza de apertura de las puertas de salida	En general $\leq 140N$ En $\leq 25N$		X
	Método de ensayo UNE-EN 12046-2 :2000	Si son resistentes a fuego $\leq 65N$		

APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.4. Seguridad frente al RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	PROYECTO	
<b>EXIGENCIA</b>	Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.		
<b>SUA4.1.</b> Alumbrado normal en zonas de circulación	Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)	Iluminancia mínima [lux]	
	<u>Exteriores</u>	20 lux	20 lux
	Interiores	100 lux	100 lux
	<u>Aparcamientos interiores</u>	50 lux	
	Factor de uniformidad media	$fu \geq 40\%$	$fu \geq 40\%$
	En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrollan con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc. disponen de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.		
<b>SUA4.2.</b> Alumbrado de emergencia	<b>Dotación.</b> Contarán con alumbrado de emergencia, las zonas y elementos siguientes:		
	Recintos cuya ocupación sea	$>100$ personas	
	Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio definidos anejo A DB-SI		X
	Aparcamientos cubiertos o cerrados (incluidos pasillos y escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio) con una superficie	$S > 100m^2$	
	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios		X
	Locales de riesgo especial indicados en DB-SI. 1		X
	Aseos generales de planta de edificios de uso público		X
	Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas		X
	Las señales de seguridad		X
	Los itinerarios accesibles		
<b>Posición y características de las luminarias.</b>			
Altura de colocación desde el nivel del suelo	$h \geq 2m$	<b><math>h \geq 2m</math></b>	
se dispondrá una luminaria en:	cada puerta de salida señalando un peligro potencia señalando emplazamiento de equipo de seguridad puertas existentes en los recorridos de evacuación escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa en cualquier otro cambio de nivel en los cambios de dirección e intersecciones de pasillos	X	

<b>SUA4.2.</b> Alumbrado de emergencia	<b>Características de la instalación</b>		
	Será fija, provista fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal (descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70%) El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5seg, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60seg.		X
	Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo) (los niveles de iluminación que se establecen deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techo y contemplando un factor de mantenimiento que englobe el rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y envejecimiento de las lámparas)		
	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia horizontal en el suelo eje central ≥ 1lux Iluminancia de la banda central (≥ ancho vía) ≥ 0,5 lux	
	Vías de evacuación de anchura > 2m	Se han tratado como varias bandas de anchura ≤ 2m	
	A lo largo de la línea central en una vía de evacuación la relación entre iluminación máx.y mín		≤ 40:1
	Iluminancia en los puntos donde estén ubicados	equipos de seguridad instalaciones de protección contra incendios de uso manual cuadros de distribución del alumbrado	≥ 5 lux
	Valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra) (a fin de identificar los colores de seguridad de las señales)		Ra =40
	<b>Iluminación de las señales de Seguridad</b> (indicativas de las salidas y de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios)		
	La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal		≥ 2 cd/m <sup>2</sup>
La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad (evitando variaciones importantes entre puntos adyacentes) será menor		≤ 10:1	≤ 10:1
La relación entre la luminancia L <sub>blanca</sub> y la luminancia L <sub>color</sub> >10 será		≥ 5:1 y ≤ 15:1	X
Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación		≥ 50% a los 5seg 100% a los 60seg	X

<b>APARTADO</b>	<b>EXIGENCIA BASICA SUA.5. Seguridad frente al RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACION</b>	<b>PROYECTO</b>
<b>EXIGENCIA</b>	Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.	
<b>SUA5.</b> Situaciones de alta ocupación	Aplica Graderíos de estadios, Pabellones polideportivos, Centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. para (En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI) * se considera densidad de ocupación de 4personas/m2. DB-SI Cap.2 Sec.3 No Aplica	≥ 3.000* espectadores de pie  X

<b>APARTADO</b>	<b>EXIGENCIA BASICA SUA.6. Seguridad frente al RIESGO DE AHOGAMIENTO</b>	<b>PROYECTO</b>
<b>EXIGENCIA</b>	Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.	<b>NO EXISTEN</b>

<b>APARTADO</b>	<b>EXIGENCIA BASICA SUA.7. Seguridad frente al RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO</b>	<b>PROYECTO</b>
<b>EXIGENCIA</b>	Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.	
<b>SUA7</b> Aparcamientos y vías de circulación de vehículos	Aplica Zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios No aplica	X

APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.8. Seguridad frente al RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO	PROYECTO	
EXIGENCIA	Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo		
<b>SUA8</b> Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	<b>Procedimiento de verificación</b> Edificios en que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas. Eficiencia $E \geq 0,98$ Necesitan un sistema de protección contra el rayo Edificios de altura $\geq 43m$ Eficiencia $E \geq 0,98$ Siempre que $N_e$ (frecuencia esperada de impacto) $> N_a$ (riesgo admisible) Eficiencia $E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$ No es obligatoria la instalación para $0 \leq E < 0,80$	X	
	<b>Determinación de la frecuencia esperada de impactos <math>N_e</math></b> <b><math>N_g</math></b> (densidad de impactos sobre el terreno) Zaragoza 3,00 [nº impactos/año, km <sup>2</sup> ] <b><math>A_e</math></b> (superficie de captura equivalente del edificio aislado en m <sup>2</sup> , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado) [m <sup>2</sup> ] Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos 0,5 Situación del edificio Rodeado de edificios más bajos 0,75 Aislado 1 Aislado sobre una colina o promontorio 2	3,00  <b>12.904m<sup>2</sup></b>  <b>0,5</b>	
	Determinación de $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$ (nº impactos/año) <b><math>N_e =</math></b>	<b><math>19,35 \times 10^{-3}</math></b>	
	<b>Determinación del riesgo admisible <math>N_a</math></b> Cubierta metálica Cubierta hormigón Cubierta madera <b><math>C_2</math></b> (coeficiente función del tipo de construcción) Estructura metálica 0,5 1 2 Estructura hormigón 1 1 2,5 Estructura madera 2 2,5 3 <b><math>C_3</math></b> (coeficiente función del contenido del edificio) Edificio con contenido inflamable 3 Otros contenidos 1 <b><math>C_4</math></b> (coeficiente función del uso del edificio) Edificios no ocupados normalmente 0,5 Uso Pública concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente 3 Resto de edificios 1 <b><math>C_5</math></b> (coeficiente función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan) Edificios cuyo deterioro puede interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, etc) u ocasionen un impacto ambiental grave 5 Resto de edificios 1	<b>1</b>  <b>1</b>  <b>3</b>  <b>1</b>	
	Determinación de $N_a = (5,5 / C_2 C_3 C_4 C_5) 10^{-3}$ <b><math>N_a =</math></b>	<b><math>1,8 \times 10^{-3}</math></b>	
	<b>Tipo de instalación exigido</b> Determinación de la Eficiencia $E = 1 - N_a / N_e$ <b><math>E =</math></b>	<b>0,90</b>	
	Nivel de protección $E \geq 0,98$ 1 $0,95 \leq E < 0,98$ 2 $0,80 \leq E < 0,95$ 3 $0 \leq E < 0,80^{(1)}$ 4	<b>3</b>	
	<sup>(1)</sup> Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.		
	Las características del sistema de protección para cada nivel de protección serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE		
	APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.9. ACCESIBILIDAD	PROYECTO

## 1. Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

### 1.1 Condiciones funcionales

#### 1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone al menos de un itinerario accesible que comunica una entrada principal al Edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

#### 1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

Se trata de un edificio desarrollado únicamente en planta baja

#### 1.1.2 Dotación de elementos accesibles

#### 1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles

1. En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup> contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:
  - a) En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.
  - b) En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.
  - c) En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

#### 1.2.4 Plazas reservadas

1. Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:
  - a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
  - b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.
  - c) Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.

#### 1.2.6 Servicios higiénicos accesibles

1. Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:
  - a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

### 1.2.7 Mobiliario fijo

1. El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

### 1.2.8 Mecanismos

1. Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.
2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad.

### 1.1 Dotación

1. Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

**Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización <sup>(1)</sup>**

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

### 2.2 Características

2. Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
3. Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

4. Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
5. Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3\pm 1$  mm en interiores y  $5\pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
6. Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad(SIA) se establecen en la norma UNE 41501:200

## **A.5- Exigencias Básicas de protección frente al Ruido**

### 3. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

#### 3.1 PRESUPUESTO

##### PRESUPUESTO UNA ESCUELA ABIERTA. Investigación sobre nuevos modelos escolares

<b>CAPÍTULO 1</b>	TRABAJOS PREVIOS	7.209,43	0,20%
<b>CAPÍTULO 2</b>	MOVIMIENTO DE TIERRAS	39.651,88	1,10%
<b>CAPÍTULO 3</b>	CIMENTACIÓN Y MUROS	248.725,40	6,90%
<b>CAPÍTULO 4</b>	ESTRUCTURAS Y FORJADOS	720.943,20	20,00%
<b>CAPÍTULO 5</b>	CUBIERTAS	155.002,79	4,30%
<b>CAPÍTULO 6</b>	CERRAMIENTOS DE FACHADA	167.619,29	4,65%
<b>CAPÍTULO 7</b>	PARTICIONES INTERIORES	68.489,60	1,90%
<b>CAPÍTULO 8</b>	REVESTIMIENTOS CONTINUOS	100.932,05	2,80%
<b>CAPÍTULO 9</b>	FALSOS TECHOS	72.094,32	2,00%
<b>CAPÍTULO 10</b>	SOLADOS Y PAVIMENTOS	147.793,36	4,10%
<b>CAPÍTULO 11</b>	ALICATADOS Y APLACADOS	25.233,01	0,70%
<b>CAPÍTULO 12</b>	CARPINTERÍA EXTERIOR	275.760,77	7,65%
<b>CAPÍTULO 13</b>	CARPINTERÍA INTERIOR. CERRAJERÍA	191.049,95	5,30%
<b>CAPÍTULO 14</b>	INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	162.212,22	4,50%
<b>CAPÍTULO 15</b>	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN	360.471,60	10,00%
<b>CAPÍTULO 16</b>	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	216.282,96	6,00%
<b>CAPÍTULO 17</b>	INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES Y SEGURIDAD	59.477,81	1,65%
<b>CAPÍTULO 18</b>	INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS	37.849,52	1,05%
<b>CAPÍTULO 19</b>	INSTALACIONES DE TRANSPORTE	41.454,23	1,15%
<b>CAPÍTULO 20</b>	URBANIZACIÓN	400.123,48	11,10%
<b>CAPÍTULO 21</b>	SEGURIDAD Y SALUD	70.291,96	1,95%
<b>CAPÍTULO 22</b>	GESTIÓN DE RESIDUOS	36.047,16	1,00%
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>3.604.716,00</b>	<b>100,00%</b>

# UNA ESCUELA ABIERTA

Investigación sobre nuevos modelos escolares

### 3.2 PARTIDAS SIGNIFICATIVAS

EPP010 m<sup>2</sup> Prelosa pretensada de celosía.

77,00€

Prelosa de celosía, maciza, de semiplaca de hormigón pretensado de 6 cm de espesor, 120 a 250 cm de anchura y 700 cm de longitud, con momento flector último de 25 a 40 kN·m/m, y canto total 12 (6+6) cm, con altura libre de planta de hasta 3 m; hormigón HA-25/F/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, acero B 500 S, con una cuantía aproximada de 4 kg/m<sup>2</sup>. Incluso alambre de atar y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares ni las vigas.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1 Materiales</b>					
mt07pha120aa	m <sup>2</sup>	Semiplaca de hormigón pretensado de 6 cm de espesor, 120 a 250 cm de anchura y 700 cm de longitud, con 505 a 990 kN de armadura activa.	1,000	47,70	47,70
mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	4,000	1,60	6,40
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,048	1,10	0,05
mt10haf010btLc	m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/F/20/XC1, fabricado en central.	0,060	80,88	4,85
<b>Subtotal materiales:</b>					<b>59,00</b>
<b>2 Equipo y maquinaria</b>					
mq07gte010c	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,150	67,00	10,05
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>					<b>10,05</b>
<b>3 Mano de obra</b>					
mo046	h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,090	19,81	1,78
mo093	h	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,090	18,78	1,69
mo043	h	Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.	0,048	19,81	0,95
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,040	18,78	0,75
mo045	h	Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,013	19,81	0,26
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,054	18,78	1,01
<b>Subtotal mano de obra:</b>					<b>6,44</b>
<b>4 Costes directos complementarios</b>					
	%	Costes directos complementarios	2,000	75,49	1,51
Coste de mantenimiento decenal: 6,16€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3+4):</b>		<b>77,00</b>

LCM015 Ud Carpintería exterior de madera.

907,42€

Carpintería exterior de madera de iroko, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior de 1200x1200 mm, hoja de 90x78 mm de sección y marco de 90x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 43 mm y máximo de 54 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo  $U_{h,m} = 1,46 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesto de una primera mano de impregnación para la protección preventiva de la madera contra hongos y ataques de insectos xilófagos, y posterior aplicación de una capa de terminación de 220 micras, acabado mate satinado, de alta resistencia frente a la acción de los rayos UV y de la intemperie; incluso aplicación de masilla selladora para juntas; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco y sin persiana. El precio no incluye el recibido en obra del premarco. El precio no incluye el sistema de triple barrera.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1</b>					
<b>Materiales</b>					
mt22aap010c	m	Premarco, pino silvestre, 70x35 mm, con elementos de fijación.	4,800	3,00	14,40
mt22rom010hdBa	Ud	Ventana de madera de iroko, una hoja oscilobatiente, dimensiones 1200x1200 mm, acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesta de hoja de 90x78 mm y marco de 90x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera, doble junta perimetral de estanqueidad de goma de caucho termoplástica, con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 43 mm y máximo de 54 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,46 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación, Según UNE-EN 14351-1.	1,000	830,27	830,27
<b>Subtotal materiales:</b>					<b>844,67</b>
<b>2</b>					
<b>Mano de obra</b>					
mo017	h	Oficial 1º carpintero.	1,200	19,31	23,17
mo058	h	Ayudante carpintero.	1,200	18,16	21,79
<b>Subtotal mano de obra:</b>					<b>44,96</b>
<b>3</b>					
<b>Costes directos complementarios</b>					
%		Costes directos complementarios	2,000	889,63	17,79
Coste de mantenimiento decenal: 226,86€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3):</b>		<b>907,42</b>

## 4. PLIEGO DE CONDICIONES

### UNIDAD DE OBRA EPP010: PRELOSA PRETENSADA DE CELOSÍA.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Prelosa de celosía, maciza, de semiplaca de hormigón pretensado de 6 cm de espesor, 120 a 250 cm de anchura y 700 cm de longitud, con momento flector último de 25 a 40 kN·m/m, y canto total 12 (6+6) cm, con altura libre de planta de hasta 3 m; hormigón HA-25/F/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, acero B 500 S, con una cuantía aproximada de 4 kg/m<sup>2</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobarán las condiciones de los elementos de apoyo de las placas en función de su naturaleza y se tendrá especial cuidado en su replanteo.

##### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la geometría de la planta. Montaje de las semi-placas mediante grúa. Enlace de la losa con sus apoyos. Cortes, cajeados, taladros y huecos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

##### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares ni las vigas.

**UNIDAD DE OBRA LCM015: CARPINTERÍA EXTERIOR DE MADERA.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Carpintería exterior de madera de iroko, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior de 1200x1200 mm, hoja de 90x78 mm de sección y marco de 90x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 43 mm y máximo de 54 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo  $U_{h,m} = 1,46 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido, compuesto de una primera mano de impregnación para la protección preventiva de la madera contra hongos y ataques de insectos xilófagos, y posterior aplicación de una capa de terminación de 220 micras, acabado mate satinado, de alta resistencia frente a la acción de los rayos UV y de la intemperie; incluso aplicación de masilla selladora para juntas; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco y sin persiana.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCM. Fachadas: Carpintería de madera.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE.**

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos. Se comprobará que el premarco está correctamente colocado, aplomado y a escuadra, y que las medidas de altura y anchura del hueco son constantes en toda su longitud.

**AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN.**

Colocación de la carpintería sobre el premarco. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

**PRUEBAS DE SERVICIO.**

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCM. Fachadas: Carpintería de madera

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el recibido en obra del premarco. El precio no incluye el sistema de triple barrera.

## 5. Listado de Planos

<b>DEFINICIÓN URBANÍSTICA</b>	<b>ESCALA A1</b>	<b>ESCALA A3</b>
U01 Situación	1/1.000	1/2.000
U02 Emplazamiento	1/500	1/1000
<b>ARQUITECTURA</b>		
A01 Planta baja	1/200	1/400
A02 Planta cubierta	1/200	1/400
A03 Alzados	1/200	1/400
A04 Secciones	1/200	1/400
A05 Secciones	1/200	1/400
<b>CONSTRUCCIÓN</b>		
C01 Cotas. Planta Baja	1/200	1/400
C02 Cotas. Planta Cubierta.	1/200	1/400
C03 Albañilería y carpinterías. Planta Baja	1/200	1/400
C04 Albañilería y carpinterías. Planta Cubierta	1/200,	1/400
C05 Acabados. Planta Baja	1/200	1/400
C06 Carpintería Exterior	1/25	1/50
C07 Carpintería Exterior	1/25	1/50
C08 Carpintería Exterior	1/25	1/50
C09 Carpintería Interior	1/25	1/50
C10 Carpintería Interior	1/25	1/50
C11 Carpintería Interior	1/25	1/50
C12 Cerramientos y Acabados	1/25	1/50
C13 Cerramientos y Acabados	1/25	1/50
C14 Sección Constructiva	1/50	1/100
C15 Sección Constructiva	1/50	1/100
C16 Detalle Constructivo	1/10	1/20
C17 Detalle Constructivo	1/10	1/20
<b>ESTRUCTURA</b>		
E01 Replanteo de cimentación	1/200	1/400
E02 Forjado sanitario y muros de carga .Planta Baja	1/200	1/400
E03 Estructura. Planta Cubierta	1/200	1/400
E04 Cimentaciones y Vigas	1/25	1/50
E05 Muros de Carga	1/50	1/100
<b>INSTALACIONES</b>		
I01 Prevención contra incendios. Planta baja.	1/200	1/400
I02 Saneamiento. Planta Baja	1/200	1/400
I03 Saneamiento. Planta Cubierta	1/200	1/400

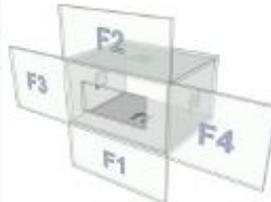
I04	Abastecimiento y Riego. Planta Baja	1/200	1/400
I05	Riego. Planta Cubierta	1/200	1/400
I06	Climatización Suelo Radiante y Fan-coil. Planta baja	1/200	1/400
I07	Climatización UTAS y ventilación. Planta baja	1/200	1/400
I08	Iluminación y electricidad. Planta Baja	1/200	1/400

#### **A.4- Exigencias Básicas de protección frente al Ruido**



# Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo en fachadas  
Casos: fachadas

Proyecto	
Autor	
Fecha	
Referencia	

Características técnicas del recinto 1				
<b>Soluciones Constructivas</b>				
Sección Separado	LP 115 + CV + AT + LH 70 + Enl 15 (valores medios)			
Sección Flanco F1	LP 115 + CV + AT + LH 70 + Enl 15 (valores medios)			
Sección Flanco F2	LP 115 + CV + AT + LH 70 + Enl 15 (valores medios)			
Sección Flanco F3	LP 115 + CV + AT + LH 70 + Enl 15 (valores medios)			
Sección Flanco F4	LP 115 + CV + AT + LH 70 + Enl 15 (valores medios)			
<b>Parámetros Acústicos</b>				
	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$l_i$ (m)	$m_i$ (kg/m <sup>2</sup> )	$R_{e,r}$ (dBA)
Sección Separado	75,6		244	44
Sección Flanco F1	0	0	244	44
Sección Flanco F2	0	0	244	44
Sección Flanco F3	0	0	244	44
Sección Flanco F4	0	0	244	44

Características técnicas del recinto 2					
Tipo de Recinto	Educativo, docente, administrativo y religioso Estancia			Volumen	72
<b>Soluciones Constructivas</b>					
Sección Separado	LP 115 + CV + AT + LH 70 + Enl 15 (valores medios)				
Suelo f1	U_BC 350 mm				
Techo f1	U_BC 350 mm				
Pared f3	Enl 15 + LGF.b 70 + AT + LGF.b 70 + Enl 15 (valores medios)				
Pared f4	Enl 15 + LGF.b 70 + AT + LGF.b 70 + Enl 15 (valores medios)				
<b>Parámetros Acústicos</b>					
	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$l_i$ (m)	$m_i$ (kg/m <sup>2</sup> )	$R_{e,r}$ (dBA)	$\Delta R_{e,r}$ (dBA)
Sección Separado	75,6		244	44	
Suelo f1	156	0	360	50	3
Techo f1	156	0	360	50	-
Pared f3	10	0	130	52	-
Pared f4	10	0	130	52	-

Huecos en el separador					
Ventanas, puertas y lucernarios		$S$ (m <sup>2</sup> )	$R_{e,r}$ (dBA)	$R_a$ (dBA)	$\Delta R_{e,r}$ (dBA)
	Hueco 1	0	-	-	0
	Hueco 2	5,76	27	28	-3
	Hueco 3	1,44	27	28	0
	Hueco 4	0,81	25	26	0



## Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo en fachadas  
Casos: fachadas

Vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Vías de transmisión aérea	transmisión directa	$D_{n,w1,Air}$ (dBA)	0
	transmisión directa	$D_{n,w2,Air}$ (dBA)	0
	transmisión indirecta	$D_{n,w,Air}$ (dBA)	0

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	$K_{F1}$	$K_{F2}$	$K_{DF}$
fachada - suelo	y fachadas con hoja exterior de fábrica e interior de en	5.9	8.2	5.9
fachada - techo	y fachadas con hoja exterior de fábrica e interior de en	5.9	8.2	5.9
fachada - pared	de doble hoja con discontinuidad de hoja interior (orie	32.7	30	32.7
fachada - pared	de doble hoja con discontinuidad de hoja interior (orie	32.7	30	32.7

Transmisión de Ruido del exterior				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	$D_{2n,w1,Air}$ (dBA)	31	30	<b>CUMPLE</b>

**A.5- Exigencias Básicas de ahorro de energía**

**CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS**

**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:**

Nombre del edificio	Una escuela abierta		
Dirección	NS		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	NS
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	2021
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	NS		
<b>Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:</b>			
<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción		<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente	
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>		<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input checked="" type="radio"/> Local</li> </ul>	

**DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:**

Nombre y Apellidos	NS	NIF(NIE)	NS
Razón social	NS	NIF	NS
Domicilio	NS		
Municipio	NS	Código Postal	NS
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail:	NS	Teléfono	NS
Titulación habilitante según normativa vigente	NS		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]	
	86.6 A		14.7 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 09/11/2021

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

## ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b>	157.0
<b>Imagen del edificio</b>	<b>Plano de situación</b>
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Muro de fachada	Fachada	51.57	0.21	Conocidas
Suelo con terreno	Suelo	181.44	0.27	Por defecto
Cubierta con aire	Cubierta	158.76	0.25	Conocidas

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Ventana 02	Hueco	2.43	1.60	0.53	Conocido	Conocido
Ventana 03	Hueco	4.32	1.58	0.55	Conocido	Conocido
Ventana 04	Hueco	17.28	1.50	0.53	Conocido	Conocido
Ventana 11	Lucernario	22.68	1.65	0.38	Conocido	Conocido

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

**Generadores de calefacción**

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		399.0	Electricidad	Conocido
<b>TOTALES</b>	Calefacción				

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		317.0	Electricidad	Conocido
<b>TOTALES</b>	Refrigeración				

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)		0.0			
Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>	ACS				

**4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)**

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	8.77	1.75	500.00	Estimado
<b>TOTALES</b>	8.77			

**5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)**

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	157.0	Intensidad Baja - 8h

## ANEXO II

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Intensidad Baja - 8h
----------------	----	-----	----------------------

#### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	14.7 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	A	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	-
		3.03		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]		Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	C	Emisiones iluminación [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	B
		4.37		7.27	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	14.67	2302.65
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	0.00	0.00

#### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	86.6 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> año]	-
		17.87		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	C	Energía primaria iluminación [kWh/m <sup>2</sup> año]	B
		25.79		42.92	

#### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
------------------------	--------------------------

<p>&lt; 28.9 A 28.9-46.9 B 46.9-72.2 C 72.2-93.9 D 93.9-115.6 E 115.6-144.4 F ≥ 144.4 G</p>	36.5 B	<p>&lt; 13.2 A 13.2-21.5 B 21.5-33.1 C 33.1-43.0 D 43.0-52.9 E 52.9-66.2 F ≥ 66.2 G</p>	41.8 D
Demanda de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]		Demanda de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

### ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

### ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	09/11/2021
--	------------

#### COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR