



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Máster

Una escuela abierta.  
Una investigación sobre nuevos modelos escolares.

Open air school  
Researching on new school models

*Autor/es*

Ana Moreno Bueno

*Director/es*

Ángel Luis Franco Lahoz  
Oscar Pérez Silanes

Master en Arquitectura

Escuela de Ingeniería y Arquitectura  
Universidad de Zaragoza  
2021



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe remitirse a [seceina@unizar.es](mailto:seceina@unizar.es) dentro del plazo de depósito)

D./D<sup>a</sup>.

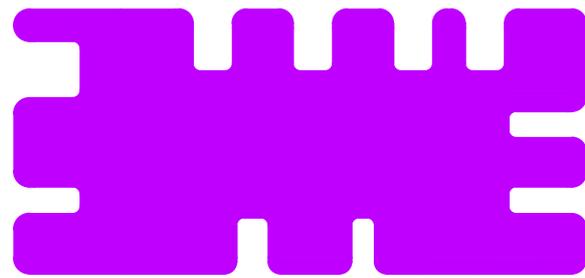
,  
en aplicación de lo dispuesto en el art. 14 (Derechos de autor) del Acuerdo de  
11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se  
aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,  
Declaro que el presente Trabajo de Fin de Estudios de la titulación de  
(Título del Trabajo)

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser  
citada debidamente.

Zaragoza,

Fdo:

M E M O R I A



# Una escuela abierta

Una investigación sobre nuevos modelos escolares

TRABAJO FIN DE MÁSTER-ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

AUTOR ANA MORENO BUENO TUTOR LUIS FRANCO LAHOZ

FECHA ENERO 2022 CENTRO UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

## I. MEMORIA

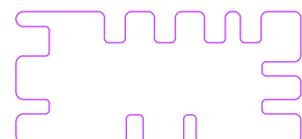
- 1- **MEMORIA PROYECTUAL**  
AGENTES INTERVINIENTES  
OBJETIVO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN  
EMPLAZAMIENTO
  
- 2- **MEMORIA DESCRIPTIVA**  
INFORMACIÓN PREVIA  
EMPLAZAMIENTO  
INFORMACIÓN URBANÍSTICA  
NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE  
  
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO  
PROGRAMA DE NECESIDADES  
ANTECEDENTES: LA ESCUELA  
IDEA DE PROYECTO  
DESCRIPCIÓN PROYECTUAL DEL EDIFICIO  
DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO
  
- 3- **CUMPLIMIENTO DEL CTE**  
**DB-SE EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL**  
RESUMEN PROYECTO ESTRUCTURAL  
VALORES PROMEDIO DE LAS CARGAS  
CÁLCULO ESTRUCTURAL EN CYPE  
  
**DB-SI EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIO**  
SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR  
SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR  
SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES  
SI 4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO  
SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS  
SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA  
  
**DB-SUA EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**  
SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS  
SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO  
SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO  
SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA  
SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN  
SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO  
SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO  
SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO  
SUA 9 ACCESIBILIDAD  
  
**DB-HR EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**  
  
**DB-HE EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA**  
HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA  
HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (RITE)  
ANEXO\_CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO CE3X

## II. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

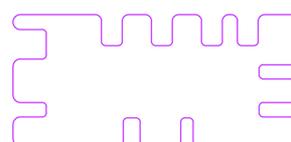
- 1- PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS
- 2- MEDICIONES PARTIDAS SIGNIFICATIVAS
- 3- PRESUPUESTO PARTIDAS SIGNIFICATIVAS
- 4- HOJA RESUMEN PRESUPUESTO DEL EDIFICIO

## III. PLIEGO DE CONDICIONES

## IV. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



# I. MEMORIA

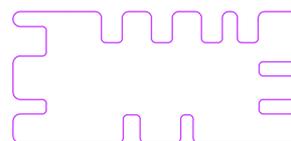


# I. MEMORIA

1- MEMORIA PROYECTUAL

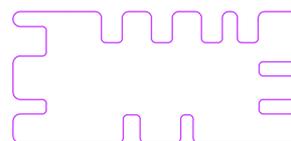
2- MEMORIA DESCRIPTIVA

3- CUMPLIMIENTO DEL CTE



# 1. MEMORIA PROYECTUAL

- 1.1. AGENTES INTERVINIENTES
- 1.2. OBJETIVO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN
- 1.3. EMPLAZAMIENTO



## **1.1. AGENTES INTERVINIENTES**

---

**Promotor:**

Escuela de Ingeniería y Arquitectura de Zaragoza, EINA UNIZAR.

**Proyecto:**

Trabajo Fin de Máster, TFM.

**Proyectista:**

Ana Moreno Bueno.

**Otros técnicos:**

Luis Franco Lahoz, tutor del proyecto.

Óscar Pérez Silanes, cotutor del proyecto.

**Fecha:**

Enero 2022.

## **1.2. OBJETIVO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN**

---

El presente documento corresponde al PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA ESCUELA DE INFANTIL Y PRIMARIA Y SU NATURALEZA, objeto de desarrollo del PROYECTO FINAL DE MÁSTER del máster académico MÁSTER HABILITANTE EN ARQUITECTURA por parte de la ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE ZARAGOZA (EINA, UNIZAR).

## **1.3. EMPLAZAMIENTO**

---

**Domicilio:**

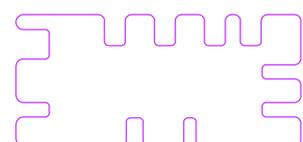
Calle San Juan Bautista de la Salle, s/n, Zaragoza, 50012.

**Entorno BIC:**

NO

**Condiciones urbanísticas:**

El solar no presenta referencia catastral. En el Sistema de Información Geográfica de la Gerencia de Urbanismo se indica no existe información ninguna de dicha parcela.



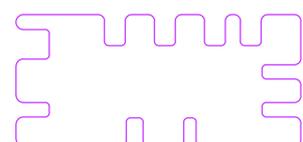
## **2. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **2.1. INFORMACIÓN PREVIA**

- 2.1.1. EMPLAZAMIENTO**
- 2.1.2. INFORMACIÓN URBANÍSTICA**
- 2.1.3. NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE**

### **2.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

- 2.2.1. PROGRAMA DE NECESIDADES**
- 2.2.2. ANTECEDENTES: LA ESCUELA**
- 2.2.3. IDEA DE PROYECTO**
- 2.2.4. DESCRIPCIÓN PROYECTUAL DEL EDIFICIO**
- 2.2.5. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO**



## 2.1. INFORMACIÓN PREVIA

---

Se recibe por parte de la Universidad de Zaragoza el encargo de la redacción del presente Trabajo Final de Máster: una escuela de infantil y primaria y su naturaleza, donde se investiguen nuevos modelos escolares, bajo el lema "una escuela abierta".

### 2.1.1. EMPLAZAMIENTO

---

Se trata de un emplazamiento de una gran banda de espacio libre entre dos barrios de Zaragoza bastante habitados: Valdefierro al norte y Montecanal al sur. Su ubicación dentro de la ciudad es suroeste, con un área de intervención de 57.922 m<sup>2</sup> (5 hectáreas de terreno, siendo su parte más estrecha de 80 metros).

Es un gran espacio libre que queda entre estructuras nuevas y marcado por el *Canal Imperial de Aragón*. En definitiva, se trata de un enorme espacio vacío, cuyos dos límites están claramente marcados: árboles y canal al norte e infraestructuras urbanas al sur.

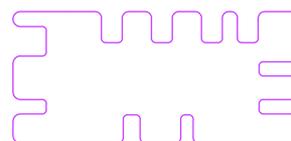
Es un terreno casi expectante, que está a la espera de ser ocupado y de que sea re-naturalizado, reconsiderado o repensado. Tiene una gran área verde, acompañado de ese curso de agua, con puntos de cruce, que se pueden complementar, por lo que no se considera en ningún momento como un hedral, si no un espacio de regadío, paisaje de valle, de huerta, de agua, de experimentación. Nos encontramos en el mundo antropizado de la ribera de Zaragoza, paisaje de grandes casones agrícolas, de arboledas, grandes sotos y grandes choperas.

*Como decía José Antonio Labordeta, "donde hay agua llama huerta".*

En principio se considera como un terreno llano, donde existen pequeñas anécdotas topográficas únicamente. Las conexiones viarias son básicas, meras sendas por el trazado de los usuarios. Escasa relación entre los usos de ocio, antropizando parte del canal. Su naturaleza artificial y construida también marcan y caracterizan dicho terreno baldío y expectante a una nueva naturaleza, como por ejemplo los huertos urbanos.

Se pide una urbanización de mínimos, marcando una continuidad de los límites, de los bordes como seguridad para no ser atravesados, con voluntad paisajística, que relacione la arquitectura con la naturaleza.

El barrio de Valdefierro casi se quiere asomar por el canal, que tiene una definición poco concreta, es decir, se trata de un espacio que tiene cabida a todo y a nada. Está esperando a ver qué naturaleza le coloniza, pero no se trata de un lugar abstracto, su naturaleza pelea por salir por todos lados. Es decir, se espera que la escuela construya su propia naturaleza y haga suya la ya presente.



## 2.1.2. INFORMACIÓN URBANÍSTICA

---

Situación de la parcela	SUELO URBANO CONSOLIDADO
Calificación Urbanística	-
Alineaciones	-
Condiciones de uso	Equipamiento
Edificabilidad	-
Superficie de la parcela	57.922 m <sup>2</sup>
Superficie construida	234,66 m <sup>2</sup>
Emplazamiento	Calle San Juan Bautista de la Salle, s/n
Altura máxima	-
Referencia catastral	-

(datos aportados por la Sección de Información Urbanística del Ayuntamiento de Zaragoza).

## 2.1.3. NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE

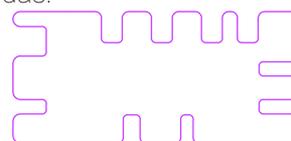
---

Clasificación de la parcela: SUELO URBANO CONSOLIDADO.

Calificación de la parcela: EQUIPAMIENTO.

Otras normas específicas:

- PLAN GENERAL DE ORDENANZA URBANA. TEXTO REFUNDIDO 2007.  
Se cumple con el PGOU.
- CTE  
Se cumple con el Código Técnico de la Edificación (ver I. MEMORIA, apartado 3.)
- LEY 11/2014 DE 4 DE DICIEMBRE, DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL.  
Se cumple.
- REBT  
Se cumple con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- RITE (R.D. 1027/2007)  
Se cumple con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.
- EHE-08 (R.D. 1247/2008)  
Se cumple con las prescripciones de la Institución de Hormigón Estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural DB-SE (ver I. MEMORIA, apartado 3.1.)
- NCSR-02 (R.D. 997/2002)  
Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismo resistente.
- TELECOMUNICACIONES (R.D. Ley 1/1998)  
Se cumple con la ley sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones de los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales.
- CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (R.D. 47/2007)  
Se cumple con el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva planta.
- GESTIÓN DE RESIDUOS (R.D. 105/2008)  
Se cumple con las obligaciones establecidas en la regulación de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- HABITABILIDAD (Orden del 29 de febrero de 1944)  
Se cumple con las condiciones higiénicas mínimas de las viviendas.



## 2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

---

Enunciado del presente proyecto:

*Vivimos tiempos de pandemia. Los niños han dejado de ir a la escuela. Los modelos escolares construidos durante las últimas décadas se descubren como incapaces de recibirlos. El susurro invisible de la prensa nos dice que las tecnologías son la solución: la escuela a hombros de dicha tecnología puede mudarse a la casa. Otros, nos dicen que la escuela no tiene solo una ambición académica, sino también social. Los niños deben crecer juntos, como parte de un grupo en el que se educan. La vida mira de nuevo a la Arquitectura.*

*Nos preguntamos entonces si es posible reconsiderar los modelos escolares heredados. Miramos a tiempos no tan lejanos. Hace un siglo hubo otra pandemia, la de la gripe española y la tuberculosis. Arquitectos y pedagogos unieron entonces sus conocimientos para renovar sus viejas escuelas en pro de una arquitectura capaz de dar habitación saludable a aquellos niños. Nacieron las **open air schools**, las *schools of the woods*, ...y con ellas las escuelas volvieron a llenarse de niños.*

*En todos ellos es común la idea de una escuela abierta a una naturaleza que se convierte en patria y hogar de su propio crecimiento. Las escuelas pasaron a convertirse en lugares abiertos al aire fresco, a la luz del sol y a un medio físico que formaba parte de su génesis escolar.*

*El paso del tiempo reemplazó aquella naturaleza por una ciencia capaz de curarlo todo, o casi todo. El aire fresco, la luz del sol y la propia naturaleza fueron reemplazados por arquitecturas de recorridos eficientes, el confort de estancias mecánicamente ventiladas y una medicina que resolvía el resto.*

*En este proyecto se propone revisar el modelo actual docente en búsqueda de una nueva arquitectura que sea capaz de dar habitación a este nuevo tiempo de pandemia. Quizá esta revisión de la arquitectura escolar movida por el virus con la que andamos a vueltas, permita también avanzar hacia nuevos modelos escolares más abiertos y cercanos a una naturaleza que debe ser parte de su programa.*

### 1.1.1. PROGRAMA DE NECESIDADES

---

Punto de partida:

Escuela de Infantil y Primaria y su Naturaleza en Zaragoza

**Escuela:** 1 línea, 9 cursos, 25 alumnos por curso

**Número de profesores:** 1/12 alumnos.

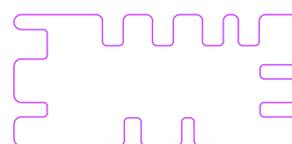
**Número de no docentes:** aproximadamente 10

**Entorno:** Naturaleza

**Superficie construida aprox:** 2800 m<sup>2</sup> + Naturaleza = Escuela abierta

**Lugar:** Zaragoza.

*(a determinar por el promotor del proyecto)*



### 1.1.2. ANTECEDENTES: LA ESCUELA

---

Este proyecto propone nuevos modelos académicos y arquitectónicos para la educación que se enfrenten a la realidad actual que estamos viviendo. Por eso nos encontramos en este punto, porque las arquitecturas que ya están construidas no son capaces de hacerlo.

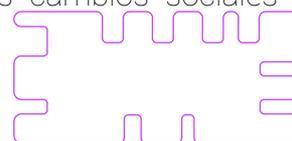
La realidad es que estamos viviendo un tiempo muy complicado, tiempo en el cual estamos sufriendo un desastre común. Una sociedad asustada, preocupada y cercenada en muchas de sus actividades intentando sobrevivir mientras llega una "vacuna".

Esta sociedad nos dice a los arquitectos que *"tire para arriba y sobrevuele, que no siga pensando en la misma arquitectura"* entre otras cosas porque las escuelas actuales se han visto obsoletas.

Cuando los colegios cerraron por la pandemia, debido a que no eran lugares seguros porque no están preparados para afrontar dicha situación, la sociedad llamó a la ciencia, no a los arquitectos. La ciencia lo que ha hecho es, sobre la arquitectura que no es capaz de resolver este problema, llamar a la química, para desinfectarla, sanearla y después dicha arquitectura, incapaz de resolver esta situación una vez desinfectada, se ha transformado en pequeños cubículos plásticos, que generan un espacio protegido. Espacios que se llaman *"células de agrupamientos de niños"*, por edad, por número y por individualismo. Esto significa un fracaso del aula docente que hasta ahora ha sido capaz de afrontar las situaciones pasadas. Se está tratando ahora de encapsular al propio niño, para protegerse los unos de los otros. La pregunta que uno se hace rápidamente es si la arquitectura está a la altura y parece que no, parece que es imposible decir que estos niños estén desarrollando su propio modelo académico y educativo y sus potencialidades sociales; si estar protegidos en estas células de plástico está cumpliendo la idea primaria de progresar en el modelo académico.



Esto evidentemente no es la primera vez que pasa. Hace 100 años el mundo sufrió otra pandemia: la pandemia de la gripe de 1918. Efectivamente tal y como estamos viendo ahora fueron los científicos los que se ocuparon en dar respuesta. En muchos casos lo lograron con el tiempo, pero también hubo otros pedagogos y arquitectos que se enfrentaron desde sus medios al método docente y al modelo arquitectónico para promover nuevos lugares que generasen esa arquitectura segura pero también como oportunidad de dar un nuevo modelo académico. Es aquí donde hay que llegar. En el fondo, las pandemias, los cambios sociales



drásticos, las guerras, las crisis, etc. han servido como oportunidad para que los mejores arquitectos y algunos pedagogos juntos usen esa época de cambio/crisis para promover un nuevo modelo académico, que además de dar protección y de dar habitación a ese desarrollo personal y escolar de los niños genere un nuevo espacio que de habitación a esa inseguridad demandada por la sociedad.

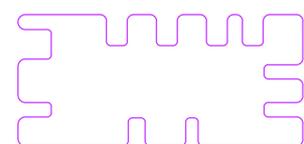
Hace 100 años, en esa pandemia, aparecieron los primeros modelos donde lo que se hizo fue trasladar los muebles a un bosque, y en el bosque identificar un lugar. Aparece algo que es muy importante: **la naturaleza**. La naturaleza como medio de un nuevo medio escolar, de un nuevo marco escolar, como medio y parte de una nueva arquitectura.

Estas son las que se llamaron las *Escuelas del Bosque*, en Alemania. Esa idea de buscar un nuevo lugar que viaja a la naturaleza, que se lleva los muebles allí para generar una nueva arquitectura generó casi sin quererlo nuevos modelos docentes. En vez de esa idea de los niños en posición militar en líneas de filas y columnas, los niños se colocaban repartidos en los claros que deja el bosque, donde los árboles se abren. Una nueva habitación, que miraba al cielo, donde se compartía esa sensación de salud, de tener protegidos a esos niños. Esta fue la primera propuesta que hicieron los buenos arquitectos en aquella época, de cómo reconsiderar el modelo académico donde cumplir con esa condición de salud.



*Waldschule -Escuela del bosque- de Charlottenburg.*

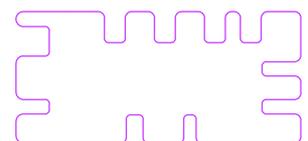
Este no fue el único viaje. Otros dijeron "en vez de viajar a la naturaleza, traer la naturaleza", para promover en ese nuevo modelo académico un nuevo modelo arquitectónico. En este caso aparecieron las *Open Air School*, donde la arquitectura ya considera la naturaleza como parte de ella, casi como vecina, como medio, como marco. La arquitectura entonces se transforma, se abre y permite una convivencia



sana, que genera un nuevo modelo académico donde se interpreta el modelo escolar como esa íntima relación de la arquitectura entendida como un lugar y la



*Eugene Beaudouin, Marcel Lods, Open Air School, 1932-35, Francia.*



naturaleza como el marco de ese lugar.

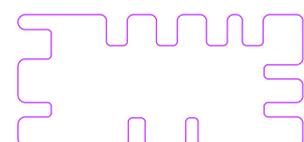


*Eugene Beaudouin, Marcel Lods, Open Air School, 1932-35, Francia.*

Así se dio lugar a arquitecturas maravillosas, arquitecturas que solo son pensadas como esa relación trabada entre la naturaleza y la estructura, la anatomía, o la condición espacial que se quiera tomar de esos centros escolares. De esta manera surgen otras aulas, otros modelos académicos, y surge una arquitectura que es capaz de trabar esos tres elementos.

Con este proyecto surge la oportunidad de resolver esta situación que vive la sociedad para ser actores y autores de ella; para decir que quizá no solo haya que llamar a la ciencia si no que quizá haya que llamar también a la arquitectura para dar con un nuevo modelo arquitectónico que sea capaz de aunarse a una naturaleza, a un lugar o marco y a un nuevo modelo académico.

Oportunidad no solo para resolver la situación sino para que arquitectos y pedagogos seamos capaces de ofrecer eso, una escuela abierta: una nueva escuela que genere estas nuevas arquitecturas para nuevos modelos docentes. El objetivo no es cumplimentar una escuela al uso, no es simplemente desarrollar una escuela, si no detectar cuál es esa escuela, cuál es esa arquitectura que aúna naturaleza y nuevo modelo docente, que hace de la arquitectura el marco que relaciona el espacio habitado con la naturaleza como lugar y que de ella surge ese necesario nuevo modelo docente.

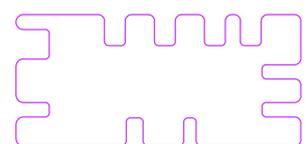




*Open Air School, Goirle, the Netherlands, Jos Bedaux, 1952-58.*



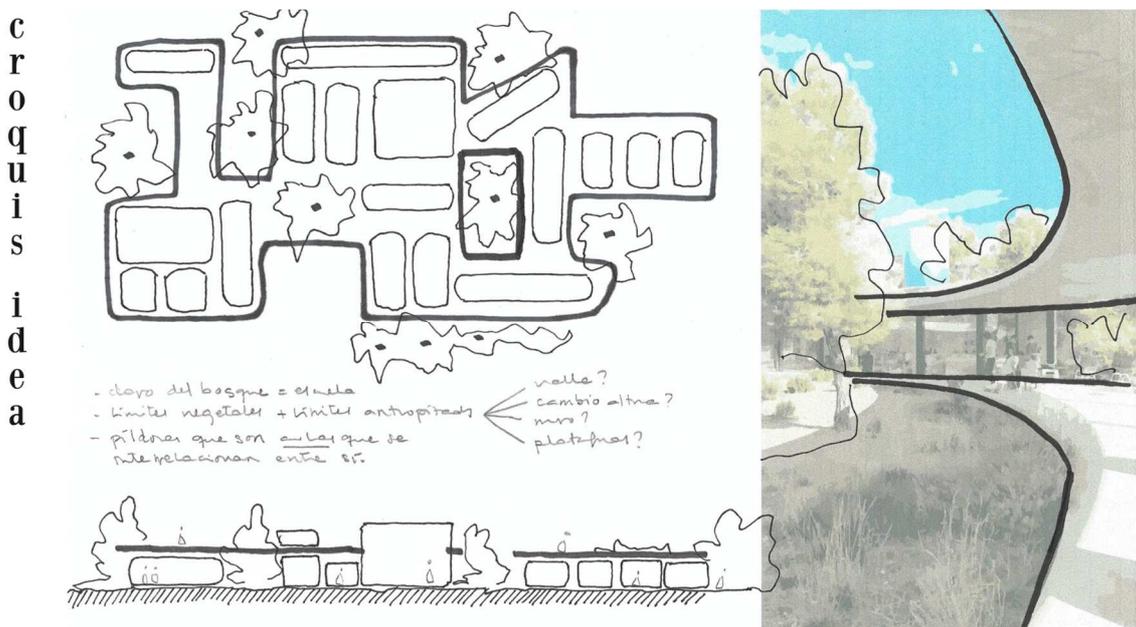
*Open air school after the 1906 Earthquake, San José, California.*



### 1.1.3. IDEA DE PROYECTO

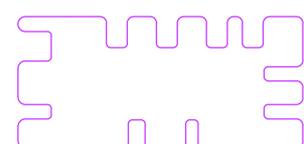
Al comienzo del desarrollo del proyecto estuve analizando las referencias del modelo educativo y de la arquitectura docente anteriormente mencionadas, donde las aulas están repartidas por el entorno natural con unas conexiones más libres y un exterior aterrazado. Y a la hora de abordar el lugar y entender los límites de la escuela me fijé en esa idea de las aulas trasladadas a un bosque, donde el claro, es decir, el **vacío**, es la propia escuela y los árboles son los **límites**.

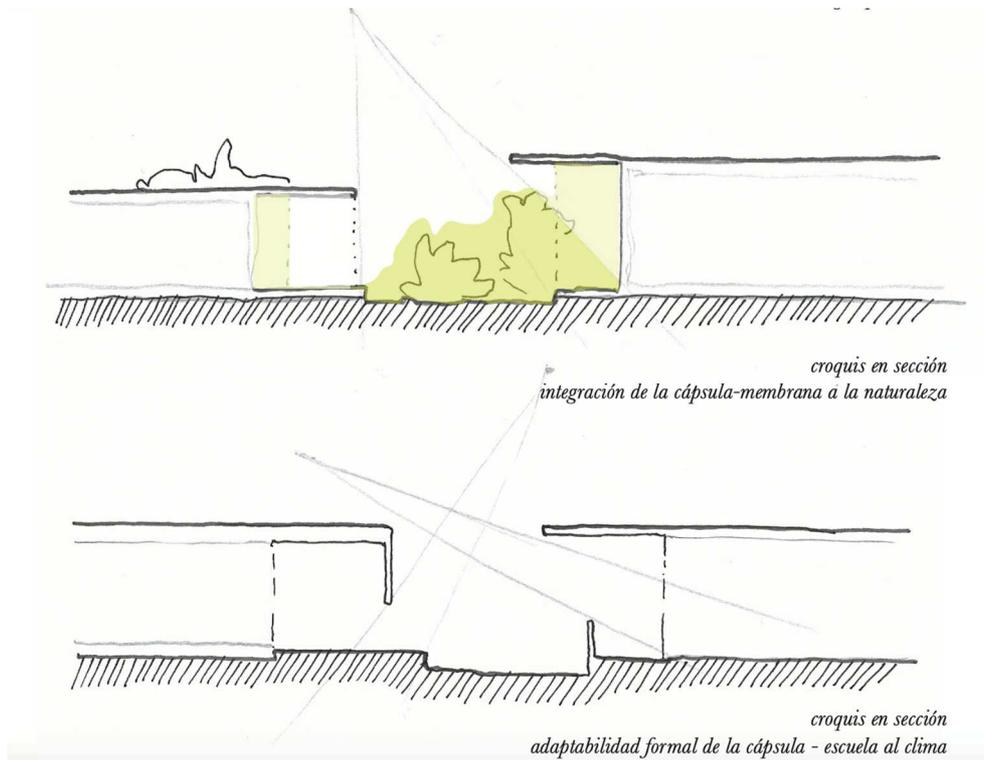
El siguiente paso fue desarrollar **<la célula>**, para pasar después a crear un catálogo de células en función de sus tamaños, partiendo de una célula básica. Fui jugando con esas diferentes formas y diferentes áreas que generarían unos pasillos o caminos intersticiales y que enlazándose los unos con otros y con la naturaleza irían creando espacios libres entre ellos.



Entró en juego el concepto **clima** y para ello se definieron las diferentes capas de las células, en cuyas secciones de integración de la cápsula-membrana con la naturaleza y de la adaptabilidad formal de dicha célula al clima se entiende la escuela como un espacio cambiante según la orientación del sol, del viento, del frío, o del calor, donde esas partes que envuelven al aula se modifican y tienen secciones adaptadas a estos condicionantes.

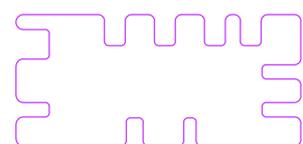
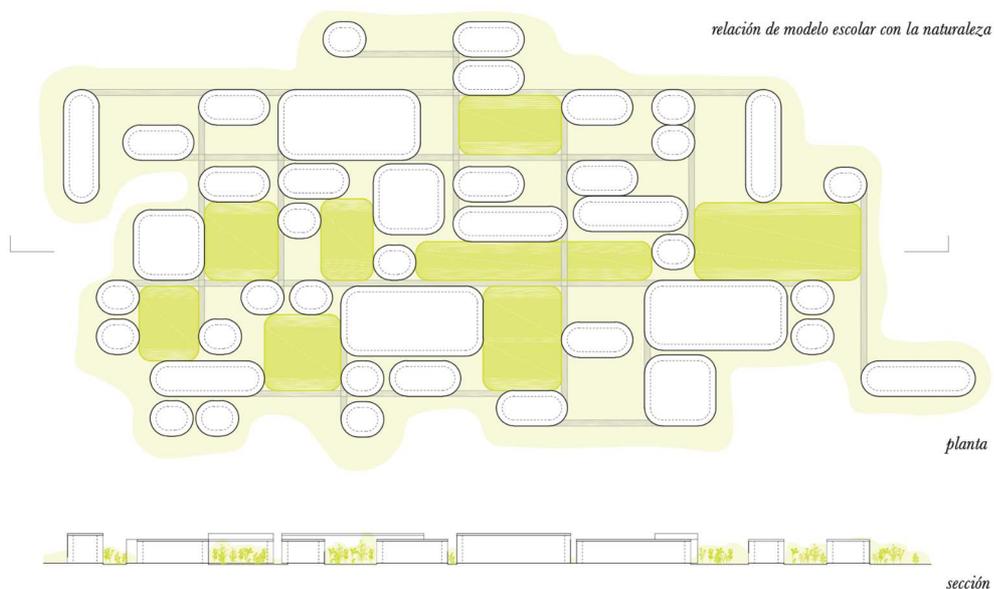
Esto en relación con otro ítem que formó parte imprescindible del análisis de un nuevo método docente que serían las diferentes **escalas** de los usuarios que van a habitar la escuela, tanto niños como adultos, en pro de conseguir ese **espacio casi doméstico** que no sea rígido en formas sino flexible y permita crear a modo de una escuela para cada usuario.



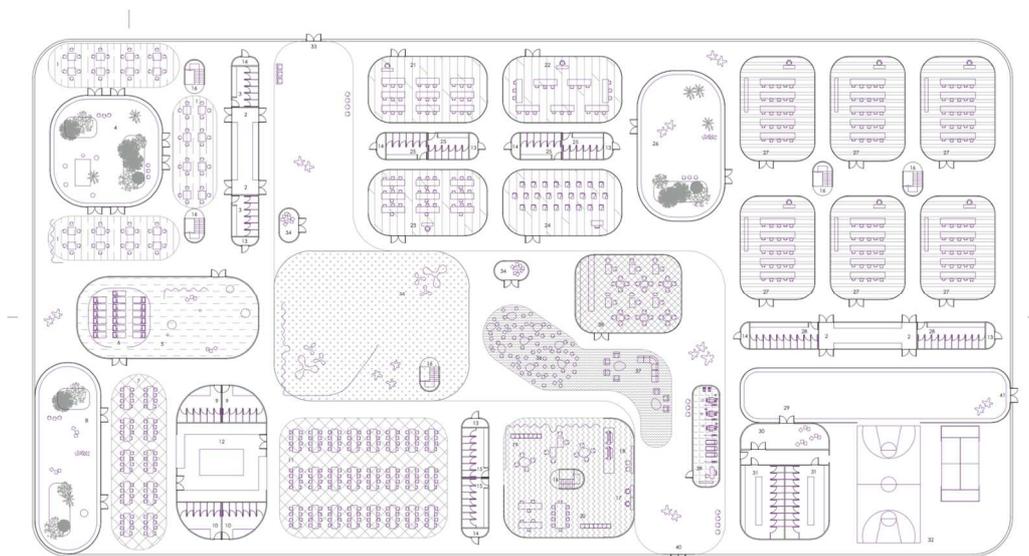


Lo que se buscaba era encontrar esa forma de escuela dispersa, totalmente opuesta a una escuela condensada, que puede asentarse en un entorno natural creando esos caminos intersticiales y de conexión entre piezas y que eso haga que la naturaleza, tanto la propia del lugar como la que se cree, se meta dentro del aula tanto visualmente como formalmente por esos patios que se van creando entre dichas piezas. La mayor amenaza era que los límites del proyecto no estaban definidos, los patios eran inconexos con los usos y los recorridos confusos, al igual que había excesiva partición en una planta sin jerarquía programática y proyectual, entonces aparecieron nuevas referencias para la planta, como el *Rolex Learning Center* y el *Pabellón de Vidrio de Toledo*, ambos de Sanaa.

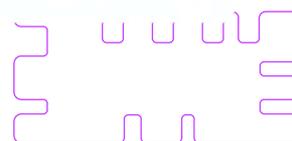
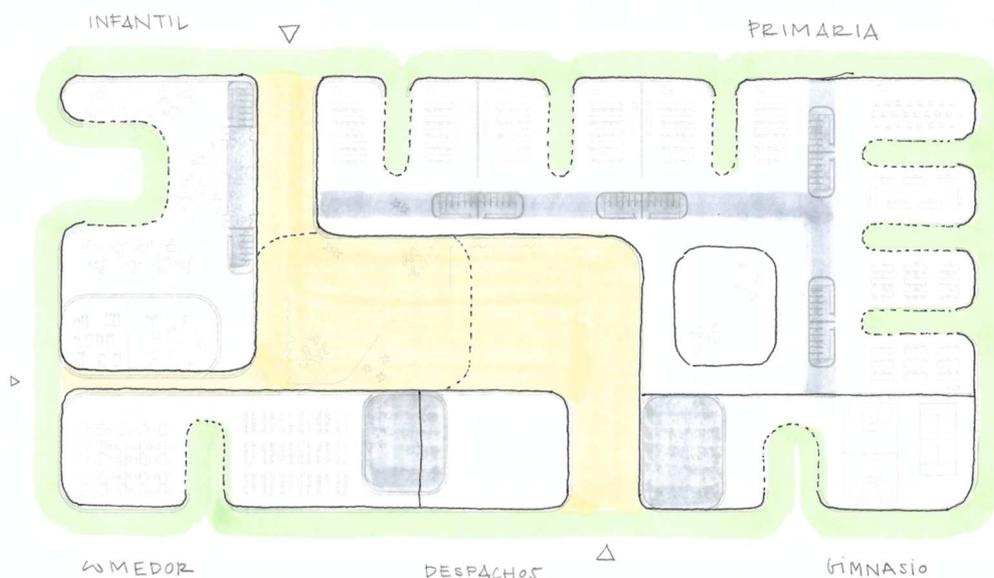
r  
a  
e  
l  
l  
a  
c  
i  
ó  
n  
a  
t  
u  
r  
a  
l  
e  
z  
a



Como la escuela estaba creciendo como unas células que se expandían o contraían, según sus usos, creando recorridos intersticiales a modo de una *micro-ciudad*, volví a englobar los usos comunes en piezas, uniendo espacios servidores con espacios servidos y englobándolo todo dentro de un gran contenedor, para crear un espacio común.



Al igual que en una ciudad tenía la necesidad de marcar una calle principal de la planta, que sería el recorrido NO-SE a través de la escuela y estas serían las entradas principales para los usuarios. Luego aparecieron las calles secundarias de la planta con unos recorridos más libres entre usos. El recorrido principal iría acompañado de unos patios a modo de parques y plazas de una ciudad, para que esa calle principal estuviera en contacto directo con unos espacios libres públicos de relación, que servirían tanto de guía visual y física dentro de la escuela, como puntos de encuentro, y los recorridos secundarios irían acompañados de patios anexos a las piezas de usos, que serían de un lenguaje más privado, en relación con su propia naturaleza y espacio libre. Y de esta forma se diseñaría una nueva vegetación con unos nuevos caminos trazados que servirían como protección frente a los viales de circulación y como barrera acústica.



La evolución del proyecto ha hecho que la planta de la escuela tenga una forma orgánica, con voluntad paisajística y de relación entre paisaje y arquitectura. La escuela propone su propia naturaleza, que intenta colonizar el lugar. No se trata de un proyecto de borde, si no que sus límites quedan difusos, donde el usuario entiende que accede a la escuela desde el propio lugar.

Tanto la escuela pertenece al lugar como el lugar pertenece a la escuela. La escuela se desarrolla horizontalmente colonizando el espacio y retranqueándose para albergar espacios naturales haciéndolos propios. Esa extensa cubierta permite la captación y el posterior aprovechamiento de la energía solar para ser usada en su propio beneficio.

El proyecto de escuela abierta permite una reordenación del espacio por lo que se reactiva el lugar y genera posibilidades de ocio y de educación para diversos usuarios, no solo para los niños y niñas que habitarán dicha escuela sino también a escala usuario del barrio que puede beber de ella cuando permanezca cerrada por el periodo no lectivo. Esto favorece la conexión entre los dos barrios y la ruptura de la brecha actual que supone el lugar expectante de ser habitado.

#### **1.1.4. DESCRIPCIÓN PROYECTUAL DEL EDIFICIO**

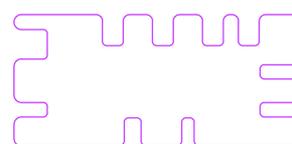
---

Para entender la planta se ha seguido la estrategia de escuela de paramento ciego por cuyo perímetro van aflorando una serie de retranqueos que son los propios patios o pasos de luz. Se compone de 3 piezas, *infantil, primaria y servicios*, ambas siguiendo una estrategia de planta libre opuesta a una banda perimetral donde se albergan los espacios servidores (aseos, vestuarios, almacenes, cuartos de limpieza, cuartos de máquinas) y entradas. Estas tres piezas miran a la calle principal/patio central en su parte servidora y hacia al exterior, a esa naturaleza que va colonizando el lugar desde su parte servida.

Se intenta lograr de esa forma que todas las estancias estén en contacto directo con el exterior y que se genere un espacio de relación arquitectura-naturaleza. Así mismo la pieza central de patio se entiende que está a caballo entre el exterior de la escuela y los propios usos de la escuela.

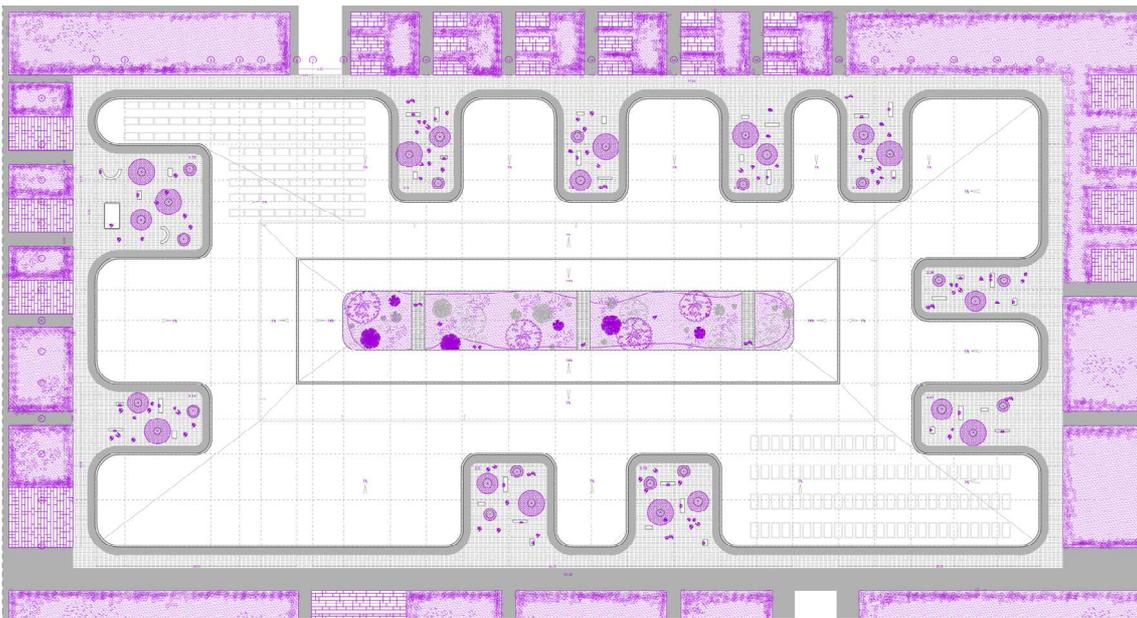
En cuanto a cómo se materializa el edificio, la banda perimetral de espacios servidores es también la pieza estructural que junto con el perímetro exterior de la escuela (paramentos ciegos) actúan de elementos portantes sobre los cuales se apoyan unas grandes vigas costilla, con unas luces inferiores a  $L > 6,5$  m, lo que permite que la planta sea libre, sin perder dicha continuidad espacial, difuminando los límites.

Al tratarse de una planta abierta la tabiquería interior no es fija si no que está diseñada de forma que se adapta a las actividades del momento, y para ello se usan elementos plegables. Son los acabados y sus diferentes alturas los que configuran esa percepción visual de diferentes espacios, zonas y/o ambientes dentro de la escuela.





(Planta baja)



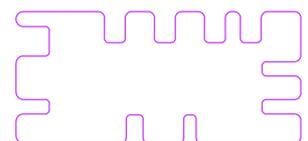
(Planta cubierta)



(Alzado NO-ES)



(Alzado SU-OE)

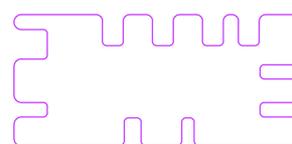




*(Vista exterior retranqueos de los patios)*



*(Vista exterior patio de infantil)*



### 1.1.5. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO

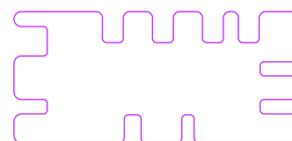
El edificio se concibe en un único volumen y dispone de una única planta (hasta planta cubierta +5,00 m).

La totalidad de la superficie útil del proyecto es de 6.184 m<sup>2</sup>, llegando hasta los 7.300 m<sup>2</sup> de superficie total construida.

#### CUADRO DE SUPERFICIES

1. BLOQUE PRIMARIA	m <sup>2</sup>
1.1. Aula ciclo 1	120
1.2. Aula ciclo 2	120
1.3. Aula ciclo 3	20x2
1.4. Aseos alumnos aulas	9x2
1.5. Aseo/vestuarios docentes	28
1.6. Almacén	10x3
1.7. Vestíbulo	26
1.8. Sala docentes	230
1.9. Aula psicomotricidad	50
1.10. Comedor alumnos	122
1.11. Sala polivalente comedor	85
1.12. Office	25
1.13. Patio común	-
1.14. Patio comedor	-
1.15. Cuartos de limpieza	12
1.16. Aseos alumnos comedor	15x2
1.17. Pasillo	174
<i>Total superficie útil:</i>	<b>1198</b>

2. BLOQUE PRIMARIA	m <sup>2</sup>
2.1. Aula primer ciclo 1	100
2.2. Aula primer ciclo 2	100
2.3. Patio común primer ciclo	-
2.4. Aula segundo ciclo 1	100
2.5. Aula segundo ciclo 2	100
2.6. Patio común segundo ciclo	-
2.7. Aula tercer ciclo 1	100
2.8. Aula tercer ciclo 2	100
2.9. Patio común tercer ciclo	-



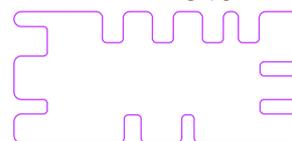
2.10.	Aula pequeño grupo	136
2.11.	Patio usos múltiples	-
2.12.	Aula informática	107
2.13.	Aula plástica y dibujo	200
2.14.	Aula taller música	175
2.15.	Biblioteca	275
2.16.	Aseos alumnos	21x4
2.17.	Aseo/vestuario docentes	11
2.18.	Vestíbulo	10x5
2.19.	Almacén	32
2.20.	Cuarto de limpieza	11x3
2.21.	Salas tutorías	18x2
2.22.	Pabellón gimnasio	200
2.23.	Vestuario gimnasio	20
2.24.	Almacén gimnasio	20
2.25.	Pasillo	230
2.26.	Patio aulas comunes	-
2.27.	Patio biblioteca	-
	<b>Total superficie útil:</b>	<b>2210</b>

### **3. BLOQUE SERVICIOS** **m<sup>2</sup>**

3.1.	Vestuarios personal no docente	14
3.2.	Cocina comedor principal	24
3.3.	Cuarto de basuras	21
3.4.	Comedor alumnos	274
3.5.	Patio común comedor	-
3.6.	Aseos alumnos	28
3.7.	Aseo docentes	8
3.8.	Vestíbulos	10x2
3.9.	Secretaría	19
3.10.	Archivo	30
3.11.	Conserjería	16
3.12.	Reprografía	10
3.13.	Sala docentes	82
3.14.	Sala AMPA	54
3.15.	Sala polivalente docentes	30
3.16.	Sala asociación alumnos	27
3.17.	Sala tutorías	22
3.18.	Despacho director escuela	20
3.19.	Patio común administración	-
3.20.	Aseo público	100
3.21.	Taquillas públicas	10
3.22.	Pasillo	115

**Total superficie útil:**

**843**



#### 4. INSTALACIONES

m<sup>2</sup>

4.1.	Grupo de presión de incendios	16
4.2.	Cuarto de agua fría	24x7
4.3.	Bomba de calor	27x2
4.4.	UTAs	90x5
4.5.	Grupo electrógeno + CBGT	15
4.6.	Rack	4
4.7.	Cuarto de contadores	1
4.8.	Placas fotovoltaicas	-
4.9.	Placas solares	-
	<i>Total superficie útil:</i>	<b>311</b>

#### 5. INSTALACIONES

m<sup>2</sup>

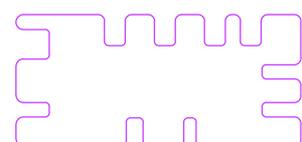
5.1.	Entrada escuela infantil	45
5.2.	Entrada escuela primaria	110
5.3.	Entrada carga y descarga	42
5.4.	Entrada gimnasio	-
5.5.	Patio interior	1425
	<i>Total superficie útil:</i>	<b>1622</b>

**TOTAL SUPERFICIE ÚTIL EDIFICIO:**

**6184**

**TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA EDIFICIO:**

**7300**



## 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

---

### 3.1. **DB-SE** EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

- 3.1.1. RESUMEN PROYECTO ESTRUCTURAL
- 3.1.2. VALORES PROMEDIO DE LAS CARGAS
- 3.1.3. CÁLCULO ESTRUCTURAL EN CYPE

### 3.2. **DB-SI** EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIO

- 3.2.1. **SI 1** PROPAGACIÓN INTERIOR
- 3.2.2. **SI 2** PROPAGACIÓN EXTERIOR
- 3.2.3. **SI 3** EVACUACIÓN DE OCUPANTES
- 3.2.4. **SI 4** DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO
- 3.2.5. **SI 5** INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS
- 3.2.6. **SI 6** RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

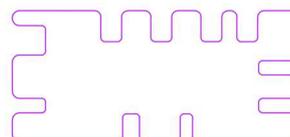
### 3.3. **DB-SUA** EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

- 3.3.1. **SUA 1** SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS
- 3.3.2. **SUA 2** SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO
- 3.3.3. **SUA 3** SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO
- 3.3.4. **SUA 4** SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
- 3.3.5. **SUA 5** SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN
- 3.3.6. **SUA 6** SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO
- 3.3.7. **SUA 7** SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO
- 3.3.8. **SUA 8** SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO
- 3.3.9. **SUA 9** ACCESIBILIDAD

### 3.4. **DB-HR** EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

### 3.5. **DB-HE** EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA

- 3.5.1. **HE 1** LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA
- 3.5.2. **HE 2** RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (RITE)
- 3.5.3. ANEXO\_CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO CE3X

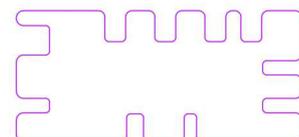


## **3.1. DB-SE EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

---

### **3.1.1. RESUMEN DEL PROYECTO ESTRUCTURAL**

---



### 3.1.2. VALORES PROMEDIO DE LAS CARGAS

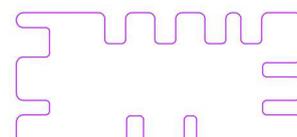
A continuación, se adjunta la tabla Excel con la que se ha trabajado promediando el valor de las cargas para el presente proyecto:

#### SOBRECARGAS

Uso	100,00
Nieve	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>200,00</b>

#### CARGAS MUERTAS

	Densidad (Kg/m3)	Mínimo		Máximo		Promedio	
		Espesor (m)	Peso (kg/m2)	Espesor (m)	Peso (kg/m2)	Espesor (m)	Peso (kg/m2)
Formación de pendientes con hormigón ligero	1500,00	0,10	150,00	0,55	825,00	0,30	450,00
Lámina de geotextil					0,00		0,00
Lámina impermeabilizante			5,00		5,00		5,00
Aislante térmico					0,00		0,00
Capa de protección Grava	2000,00	0,15	300,00	0,15	300,00	0,15	300,00
<b>TOTAL</b>			<b>455,00</b>		<b>1130,00</b>		<b>755,00</b>

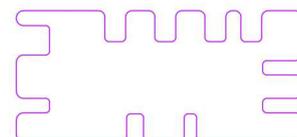


### **3.1.3. CÁLCULO ESTRUCTURAL EN CYPE**

---

Dada la elevada área del edificio de proyecto se ha predimensionado el edificio de la escuela al completo, pero se ha calculado estructuralmente una parte del mismo, siendo este el bloque de infantil.

A continuación, se adjuntan los cálculos estructurales, que se han trabajado con la herramienta CYPE. En el anexo gráfico aparecen tanto los planos referentes al predimensionado de todo el edificio como los planos referentes al cálculo del bloque de infantil, con sus respectivos detalles.



### 3.1.4. CÁLCULO ESTRUCTURAL EN CYPE - ÍNDICE

---

#### 1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

#### 2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

#### 3. NORMAS CONSIDERADAS

¡Error!  
Marcador  
no  
definido.

#### 4. ACCIONES CONSIDERADAS

##### 4.1. Gravitatorias

¡Error!  
Marcador  
no  
definido.

##### 4.2. Viento

##### 4.3. Sismo

##### 4.4. Hipótesis de carga

¡Error!  
Marcador  
no  
definido.

##### 4.5. Leyes de presiones sobre muros

¡Error!  
Marcador  
no  
definido.

##### 4.6. Listado de cargas

#### 5. ESTADOS LÍMITE

#### 6. SITUACIONES DE PROYECTO

¡Error!  
Marcador  
no  
definido.

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

¡Error!  
Marcador  
no  
definido.

##### 6.2. Combinaciones

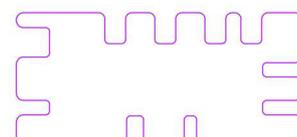
#### 7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

¡Error!  
Marcador  
no  
definido.

#### 8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

##### 8.1. Pilares

##### 8.2. Muros



## 9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

### 10. LISTADO DE PAÑOS

10.1. Autorización de uso

### 11. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

### 12. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

12.1. Zapatas

¡Error!  
Marcador  
no  
definido.

### 13. MATERIALES UTILIZADOS

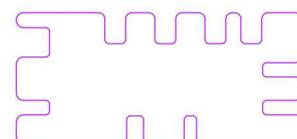
13.1. Hormigones

13.2. Aceros por elemento y posición

13.2.1. Aceros en barras

13.2.2. Aceros en perfiles

¡Error!  
Marcador  
no  
definido.





## Listado de datos de la obra

Trabajo Fin de Máster Ana Moreno Bueno. Una escuela abierta

Fecha: 19/11/21

### 1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2021

Número de licencia: 167073

### 2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Trabajo Fin de Master Ana Moreno Bueno. Una escuela abierta

Clave: bloque infantil

### 3. 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

### 4. ACCIONES CONSIDERADAS

#### 4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (t/m <sup>2</sup> )
Losas	0.20	0.25
Cubierta	0.20	0.25
Cimentación	0.00	0.00

#### 4.2. 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:

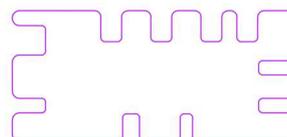
$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

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.





## Listado de datos de la obra

Trabajo Fin de Máster Ana Moreno Bueno. Una escuela abierta

Fecha: 19/11/21

$q_b$ (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	0.24	0.70	-0.30	0.11	0.70	-0.30

Presión estática			
Planta	$C_e$ (Coef. exposición)	Viento X (t/m <sup>2</sup> )	Viento Y (t/m <sup>2</sup> )
Losas	1.52	0.070	0.070
Cubierta	1.34	0.061	0.061

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	63.00	28.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00      -X:1.00

+Y: 1.00      -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Losas	3.732	1.659
Cubierta	14.288	6.350

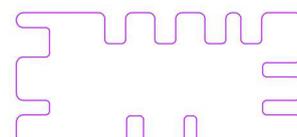
Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

### 4.3. Sismo

Sin acción de sismo

### 4.4. 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.-
-------------	--





## Listado de datos de la obra

Trabajo Fin de Máster Ana Moreno Bueno. Una escuela abierta

Fecha: 19/11/21

### 4.5. Leyes de presiones sobre muros

No se ha definido ninguna ley de presiones

### 4.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m<sup>2</sup>)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cubierta	Cargas muertas	Superficial	0.50	(25.00,33.73) (25.00,29.36) (30.00,29.36) (30.00,33.73)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(30.00,42.47) (25.00,42.47) (25.00,38.10) (30.00,38.10)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(30.00,47.47) (25.00,47.47) (25.00,42.47) (30.00,42.47)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(30.00,58.47) (25.00,58.47) (25.00,53.47) (30.00,53.47)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(30.00,53.47) (25.00,53.47) (25.00,47.47) (30.00,47.47)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(30.00,64.97) (25.00,64.97) (25.00,58.47) (30.00,58.47)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(25.00,47.47) (18.00,47.47) (18.00,42.47) (25.00,42.47)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(25.00,58.47) (18.00,58.47) (18.00,53.47) (25.00,53.47)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(25.00,53.47) (18.00,53.47) (18.00,47.47) (25.00,47.47)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(2.00,33.73) (2.00,29.36) (25.00,29.36) (25.00,33.73)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(25.00,42.47) (18.00,42.47) (5.24,42.47) (2.00,42.47) (2.00,38.10) (25.00,38.10)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(25.00,38.10) (2.00,38.10) (2.00,33.73) (25.00,33.73)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(25.00,64.97) (2.00,64.97) (2.00,58.47) (6.00,58.47) (18.00,58.47) (25.00,58.47)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(25.00,19.98) (25.00,15.00) (30.00,15.00) (30.00,19.98)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(25.00,25.00) (25.00,19.98) (30.00,19.98) (30.00,25.00)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(30.00,15.00) (25.00,15.00) (25.00,8.50) (30.00,8.50)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(25.00,8.50) (25.00,2.01) (30.00,1.98) (30.00,8.50)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(25.00,19.98) (18.00,19.98) (18.00,15.00) (25.00,15.00)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(25.00,25.00) (18.00,25.00) (18.00,19.98) (25.00,19.98)
	Cargas muertas	Superficial	0.50	(2.00,8.50) (2.00,2.13) (25.00,2.01) (25.00,8.50)
Cargas muertas	Superficial	0.50	(25.00,15.00) (18.00,15.00) (6.00,15.00) (2.00,15.00) (2.00,8.50) (25.00,8.50)	
Cargas muertas	Superficial	0.50	(25.00,25.37) (24.88,25.37) (24.88,25.62) (25.00,25.62) (25.00,28.74) (24.87,28.74) (24.87,28.99) (25.00,28.99) (25.00,29.36) (2.00,29.36) (2.00,25.00) (5.15,25.00) (18.00,25.00) (25.00,25.00)	

## 5. ESTADOS LÍMITE

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

## 6. SITUACIONES DE PROYECTO

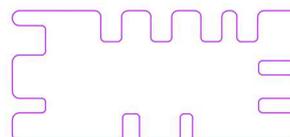
Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$





## Listado de datos de la obra

Trabajo Fin de Máster Ana Moreno Bueno. Una escuela abierta

Fecha: 19/11/21

- 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 acompañamiento
- $\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

### 6.1. Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

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 ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
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**

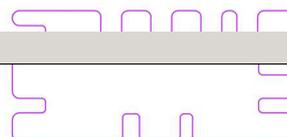
Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

**Tensiones sobre el terreno**

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
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**

Característica				
----------------	--	--	--	--





## Listado de datos de la obra

Trabajo Fin de Máster Ana Moreno Bueno. Una escuela abierta

Fecha: 19/11/21

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
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

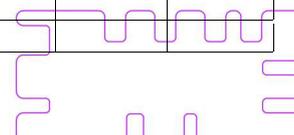
### 6.2. Combinaciones

#### ■ 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





## Listado de datos de la obra

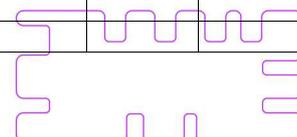
Trabajo Fin de Máster Ana Moreno Bueno. Una escuela abierta

Fecha: 19/11/21

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.-)
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					





## Listado de datos de la obra

Trabajo Fin de Máster Ana Moreno Bueno. Una escuela abierta

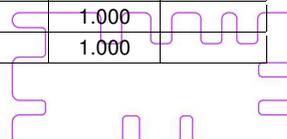
Fecha: 19/11/21

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.-)
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	





## Listado de datos de la obra

Trabajo Fin de Máster Ana Moreno Bueno. Una escuela abierta

Fecha: 19/11/21

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.-)
17	1.000	1.000									1.000
18	1.000	1.000	1.000								1.000

## 7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Losas	2	Losas	1.70	6.70
1	Cubierta	1	Cubierta	5.70	5.00
0	Cimentación				-0.70

## 8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 8.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	( 25.00, 28.87)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P2	( 25.00, 25.50)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P3	( 30.00, 25.50)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P4	( 30.00, 28.87)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P5	( 25.00, 34.23)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P6	( 30.00, 34.23)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P7	( 30.00, 37.60)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P8	( 25.00, 37.60)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

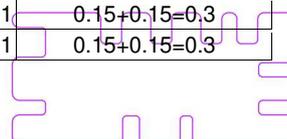
### 8.2. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha= Total
			Inicial	Final		
M5	Muro de hormigón armado	0-1	( 2.00, 64.97)	( 30.00, 64.97)	1	0.15+0.15=0.3
M7	Muro de hormigón armado	0-1	( 2.00, 58.47)	( 6.00, 58.47)	1	0.15+0.15=0.3
M8	Muro de hormigón armado	0-1	( 2.00, 42.47)	( 5.24, 42.47)	1	0.15+0.15=0.3
M9	Muro de hormigón armado	0-1	( 2.00, 25.00)	( 5.15, 25.00)	1	0.15+0.15=0.3
M6	Muro de hormigón armado	0-1	( 2.00, 58.47)	( 2.00, 64.97)	1	0.15+0.15=0.3
M10	Muro de hormigón armado	0-1	( 2.00, 25.00)	( 2.00, 42.47)	1	0.15+0.15=0.3
M11	Muro de hormigón armado	0-1	( 2.00, 1.98)	( 2.00, 15.00)	1	0.15+0.15=0.3
M12	Muro de hormigón armado	0-1	( 2.00, 15.00)	( 6.00, 15.00)	1	0.15+0.15=0.3
M13	Muro de hormigón armado	0-1	( 25.00, 25.50)	( 25.00, 28.87)	1	0.15+0.15=0.3
M15	Muro de hormigón armado	0-1	( 25.00, 1.98)	( 25.00, 25.50)	1	0.15+0.15=0.3
M16	Muro de hormigón armado	0-1	( 30.00, 25.50)	( 30.00, 28.87)	1	0.15+0.15=0.3
M18	Muro de hormigón armado	0-1	( 30.00, 1.98)	( 30.00, 25.50)	1	0.15+0.15=0.3
M19	Muro de hormigón armado	0-1	( 2.00, 1.98)	( 30.00, 1.98)	1	0.15+0.15=0.3





## Listado de datos de la obra

Trabajo Fin de Máster Ana Moreno Bueno. Una escuela abierta

Fecha: 19/11/21

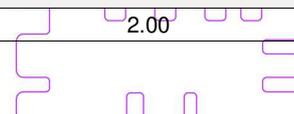
Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M14	Muro de hormigón armado	0-1	( 25.00, 28.87)	( 25.00, 34.23)	1	0.15+0.15=0.3
M17	Muro de hormigón armado	0-1	( 25.00, 34.23)	( 25.00, 37.60)	1	0.15+0.15=0.3
M20	Muro de hormigón armado	0-1	( 25.00, 37.60)	( 25.00, 64.97)	1	0.15+0.15=0.3
M21	Muro de hormigón armado	0-1	( 30.00, 28.87)	( 30.00, 34.23)	1	0.15+0.15=0.3
M22	Muro de hormigón armado	0-1	( 30.00, 34.23)	( 30.00, 37.60)	1	0.15+0.15=0.3
M23	Muro de hormigón armado	0-1	( 30.00, 37.60)	( 30.00, 64.97)	1	0.15+0.15=0.3

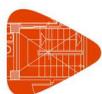
### Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M5	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M7	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M8	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M9	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M6	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M10	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M11	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M12	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M13	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M15	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M16	Zapata corrida: 0.900 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M18	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M19	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M14	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M17	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M20	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M21	Zapata corrida: 1.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.30
M22	Zapata corrida: 1.200 x 0.300 Vuelos: izq.:0.45 der.:0.45 canto:0.30
M23	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30

## 9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

P1, P2, P3, P4						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00





## Listado de datos de la obra

Trabajo Fin de Máster Ana Moreno Bueno. Una escuela abierta

Fecha: 19/11/21

P5, P6, P7, P8						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

### 10. LISTADO DE PAÑOS

#### Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
Placa Alveolar Maher 20+5	Prefabricados Maher, S.A. Canto total del forjado: 25 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: 0.44 t/m <sup>2</sup> Volumen de hormigón: 0.057 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>

#### 10.1. Autorización de uso

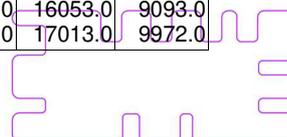
##### Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

##### Placa Alveolar Maher 20+5

Prefabricados Maher, S.A. Canto total del forjado: 25 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: 0.44 t/m <sup>2</sup> Volumen de hormigón: 0.057 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
---

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante Último	
	Momento		Rigidez		Momento de servicio				
	Último	Fisura	Total	Fisura	Según la clase de exposición (1)			Md > Mg	Md < Mg
					I	II	III		
kp·m/m	kp·m/m	Mp·m <sup>2</sup> /m	Mp·m <sup>2</sup> /m	kp·m/m			kp/m		
PAM20+5-A1	8853.0		3869.0	332.0	5690.0	7758.0	7963.0	130394.0	7295.0
PAM20+5-A5	9158.0		3869.0	319.0	5937.0	8004.0	8212.0	12863.0	10435.0
PAM20+5-A6	11242.0		3869.0	384.0	7295.0	9366.0	9993.0	14194.0	10915.0
PAM20+5-A2	11542.0		3869.0	422.0	7403.0	9477.0	10249.0	14784.0	8250.0
PAM20+5-A7	13273.0		3869.0	447.0	8589.0	10663.0	11686.0	15270.0	11340.0
PAM20+5-A3	14143.0		3870.0	509.0	8997.0	11076.0	12376.0	16053.0	9093.0
PAM20+5-A4	16657.0		3871.0	592.0	10455.0	12540.0	14334.0	17013.0	9972.0





## Listado de datos de la obra

Trabajo Fin de Máster Ana Moreno Bueno. Una escuela abierta

Fecha: 19/11/21

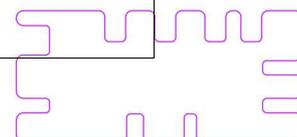
No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

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

### 11. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

Referencias	Datos de cálculo
M5	Zapata corrida Longitud: 2830 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M6	Zapata corrida Longitud: 680 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M7	Zapata corrida Longitud: 415 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M8	Zapata corrida Longitud: 339 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M9	Zapata corrida Longitud: 330 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M10	Zapata corrida Longitud: 1777 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M11	Zapata corrida Longitud: 1331.7 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M12	Zapata corrida Longitud: 415 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción



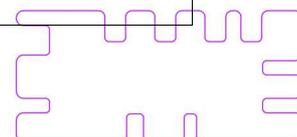


## Listado de datos de la obra

Trabajo Fin de Máster Ana Moreno Bueno. Una escuela abierta

Fecha: 19/11/21

Referencias	Datos de cálculo
M13	Zapata corrida Longitud: 336.84 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M14	Zapata corrida Longitud: 536.4 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M15	Zapata corrida Longitud: 2366.57 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M16	Zapata corrida Longitud: 336.62 cm Ancho total: 90 cm Vuelo a la izquierda: 30 cm Vuelo a la derecha: 30 cm No se considera la interacción
M17	Zapata corrida Longitud: 336.84 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M18	Zapata corrida Longitud: 2366.71 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M19	Zapata corrida Longitud: 2830 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M20	Zapata corrida Longitud: 2752.06 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M21	Zapata corrida Longitud: 536.62 cm Ancho total: 130 cm Vuelo a la izquierda: 50 cm Vuelo a la derecha: 50 cm No se considera la interacción
M22	Zapata corrida Longitud: 336.62 cm Ancho total: 120 cm Vuelo a la izquierda: 45 cm Vuelo a la derecha: 45 cm No se considera la interacción





## Listado de datos de la obra

Trabajo Fin de Máster Ana Moreno Bueno. Una escuela abierta

Fecha: 19/11/21

Referencias	Datos de cálculo
M23	Zapata corrida Longitud: 2752.14 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción

## 12. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

### 12.1. Zapatas

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm<sup>2</sup>
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm<sup>2</sup>

## 13. MATERIALES UTILIZADOS

### 13.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f <sub>ck</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	γ <sub>c</sub>	Árido		E <sub>c</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	255	1.50	Cuarcita	15	277920

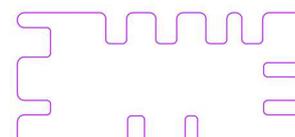
### 13.2. Aceros por elemento y posición

#### 13.2.1. Aceros en barras

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

#### 13.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673



## 3.2. DB-SI EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD CONTRA 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
Básico + ejecución	Obra Nueva	No procede	No

### Organización del Edificio:

El edificio cuenta con un solo nivel de planta (0, 0). Existe una entrada principal desde la calle San Juan Bautista de la Salle, por el sureste del edificio, tratándose de la entrada de los alumnos de primaria y otra entrada principal por el noroeste desde el paseo del Canal Imperial, tratándose de la entrada de los alumnos de infantil. Como entrada de carga y descarga y acceso desde el parking se ofrece una entrada secundaria por el suroeste, que en su otro extremo da salida hacia la zona de campos deportivos. El edificio se compone de 3 piezas; infantil, primaria y servicios, albergando en el centro el gran patio común. A su vez cada pieza cuenta con patios secundarios a modo de plaza dura con alcorques que actúan como preámbulo a zonas verdes y de huertos, que se distribuyen perimetralmente alrededor de la escuela.

### 3.2.1. SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

#### Compartimentación en sectores de incendio:

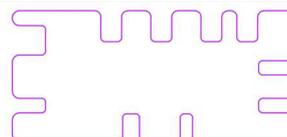
Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

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 se divide en cuatro (4) sectores de incendios (la escuela tiene un área  $A > 4.000\text{m}^2$ ), uno por cada zona de la escuela (infantil, primaria, servicios y patio interior).

Sector	Superficie construida ( $\text{m}^2$ )	Uso previsto	Resistencia al fuego del elemento compartimentador



	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Sector 1	4.000	1340	Docente	EI-60	EI-120
Sector 2	4.000	2440	Docente	EI-60	EI-120
Sector 3	4.000	1190	Docente	EI-60	EI-120
Sector 4	4.000	1622	Docente	EI-60	EI-120

### Locales de riesgo especial (LRE)

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, excepto en los cuartos de instalaciones, por tanto, se determina que:

	Norma	Proyecto	Tipo
Cuarto de Basuras	$5 \leq S \leq 15m^2$	10m <sup>2</sup>	Riesgo Bajo
Cocina	$20 < P \leq 30kw$	20	Riesgo Bajo
Vestuarios de personal	$20 < S \leq 100m^2$	20m <sup>2</sup>	Riesgo Bajo
Cuartos de instalaciones			Riesgo Medio

Condiciones de las zonas de riesgo especial Integradas en edificios. Características.	Riesgo Bajo	
	Norma	Proyecto
Resistencia al Fuego de la estructura portante	R90	REI90
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio.	EI-90	EI-120
Puerta de comunicación con el resto del edificio.	EI 45-C5	El <sub>2</sub> 60-C5

### 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

autor: Ana Moreno Bueno  
TFM EINA, UNIZAR 2021



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 cm<sup>2</sup>.

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  $EI t (i \leftrightarrow o)$  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.

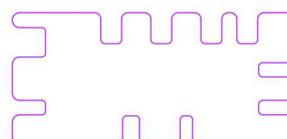
Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

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

<b>Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos</b>		
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>	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	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>

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Recintos de riesgo bajo	B-s1,d0	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1	C <sub>FL</sub> -s1

### 3.2.2. SI 2 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) (1)			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
180	>0,50	6,50 1,80 6,50 20,00	1,00	-	--	--

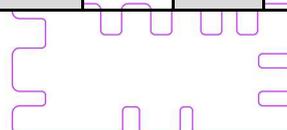
- 1) La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo  $\alpha$  que forman los planos exteriores de las fachadas: Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia  $d$  puede obtenerse por interpolación.

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

### 3.2.3. SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

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

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Superficie útil (m <sup>2</sup> )	Densidad ocupación (2) (m <sup>2</sup> /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas (3)		Recorridos de evacuación (3) (4) (m)		Anchura de salidas (5) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
S1_Aula ciclo 1	Docente	120	2	27	2	3	<35	<35	0,8	1,80
S1_Aula ciclo 2	Docente	120	2	27	2	4	<35	<35	0,8	1,80
S1_Aula ciclo 3	Docente	120	2	27	2	3	<35	<35	0,8	1,80
S1_Aseo aulas + ropero	Cualquiera	20	3	-	2	3	<35	<35	0,8	1,80
S1_Aseo/vestuario docentes	Pública concurrencia	9	10	-	2	3	<35	<35	0,8	1,80



S1_Vestíbulo	Docente	10	2	-	2	3	<35	<35	0,8	1,80
S1_Sala docentes	Docente	26	1,5	5	2	4	<35	<35	0,8	1,80
S1_Aula psicomotricidad	Docente	230	5	-	2	4	<35	<35	0,8	1,80
S1_Comedor alumnos	Pública concurrenci a	230	1,5	-	2	3	<35	<35	0,8	1,80
S1_Sala polivalente comedor	Pública concurrenci a	85	1,5	-	2	3	<35	<35	0,8	1,80
S1_Office	Cualquiera	14,42	10	5	2	3	<35	<35	0,8	1,80
S1_Aseos alumnos comedor	Cualquiera	15	3	-	2	3	<35	<35	0,8	1,80
S1_Pasillo	Docente	174	10	-	1	7	<25	<35	0,8	1,80
S1_Patio común aulas	Docente	424,84	10	106	2	4	<35	<35	0,8	1,80

\* Sector 1. El resto de sectores cuenta con el mismo patrón de número de salidas. Recorridos de evacuación y anchura de salidas.

### Puertas de salida del edificio.

El edificio cuenta con varias salidas con una anchura de 1,80 m y de 2,25m.

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



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.

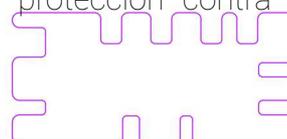
### 3.2.4. SI 4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

- 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	Sí	No	Sí	Si	Sí	Si	Sí	Si	Sí	No	Sí

### 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,



### 3.2.5. SI 5 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)

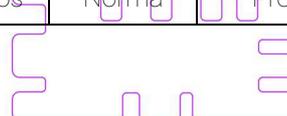
Norma	Proyecto										
3,50	4,60	4,50	cumple	20	cumple	5,30	cumple	12,50	cumple	7,20	cumple

### 3.2.6. SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R60	REI-120
Sector 2	Planta Baja	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R60	REI-120
Sector 3	Planta Baja	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R60	REI-120
Sector 4	Planta Baja	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R60	REI-120

### 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. **La evacuación del edificio es inferior a 9 metros.**
- 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	-	-	-	-	-

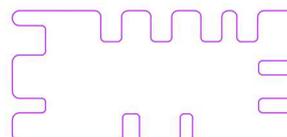
(1) La altura libre normativa es la del edificio.

(2) 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	23 m
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

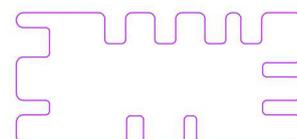
(3) Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

### 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	<b>cumple</b>	0,80	<b>cumple</b>	1,20	<b>cumple</b>	25,00	<b>cumple</b>

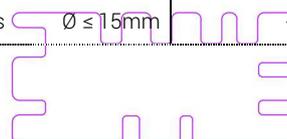


### 3.3. DB-SUA EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

#### 3.3.1. SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

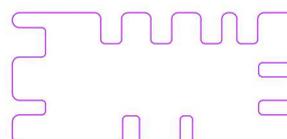
<b>EXIGENCIA</b>	Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.													
<b>SUA</b> <b>1.1</b> <b>Resbalad</b> <b>icidad</b> <b>de los</b> <b>suelos</b> (Tabla 1.1 y 1.2)	Resbaladidad de los suelos													
	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>	<table border="1"> <tr><td><b>Uso sanitario</b></td><td></td></tr> <tr><td><b>Uso Docente</b></td><td>X</td></tr> <tr><td><b>Uso Comercial</b></td><td></td></tr> <tr><td><b>Uso Administrativo</b></td><td></td></tr> <tr><td><b>Uso Residencial Público</b></td><td></td></tr> <tr><td><b>Uso Pública Concurrencia</b></td><td></td></tr> </table> <p><small>Nota: Se explicitan edificios y zonas de cada uso en terminología del DB-SUA.</small></p>	<b>Uso sanitario</b>		<b>Uso Docente</b>	X	<b>Uso Comercial</b>		<b>Uso Administrativo</b>		<b>Uso Residencial Público</b>		<b>Uso Pública Concurrencia</b>	
	<b>Uso sanitario</b>													
	<b>Uso Docente</b>	X												
	<b>Uso Comercial</b>													
	<b>Uso Administrativo</b>													
	<b>Uso Residencial Público</b>													
	<b>Uso Pública Concurrencia</b>													
	<b>No Aplica</b>	Otros Usos:												
(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003). CLASE														
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	<b>1</b> ( $15 < R_d \leq 35$ )	<b>1</b>												
Zonas interiores secas con pendiente $\geq 6\%$ y escaleras	<b>2</b> ( $35 < R_d \leq 45$ )	<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> ( $35 < R_d \leq 45$ )	<b>2</b>												
Superficies con pendiente $\geq 6\%$ y escaleras	<b>3</b> ( $R_d > 45$ )	<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> ( $R_d > 45$ )	<b>-</b>												

<b>SUA</b> <b>1.2</b> <b>Disconti</b> <b>nuidade</b> <b>s en el</b> <b>pavimen</b> <b>to</b>	<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 $\leq 50\text{mm}$	$\leq 25\%$	-
	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación de personas	$\varnothing \leq 15\text{mm}$	-



Quando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación. Altura	≥ 800mm	-
El nº mínimo de escalones en las zonas de circulación será 3, excepto en: a) En zonas de uso restringido b) En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda. c) En los accesos y salidas de los edificios. d) En el acceso a un estrado o escenario En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.		-

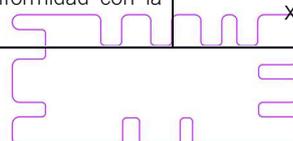
<b>SUA</b> <b>1.3.</b> <b>Desniveles</b>	Protección de los desniveles		PROYECTO	
	Se disponen Barreras de protección en desniveles, huecos y aberturas (horizontales y verticales) balcones, ventanas, etc. de diferencia de cota (h)	h ≥ 550mm	X	
	La disposición constructiva hace muy improbable la caída Justificación: Localización:		Plana baja	
	No se dispone barrera por ser incompatible al uso previsto Justificación: 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			
	Características de las barreras de protección			
	<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 ).	diferencias de cotas ≤ 6 m	≥ 900 mm	
		resto de los casos	≥ 1.100 mm	<b>X</b>
		hueco de escaleras de a≤400mm.	≥ 900 mm	<b>X</b>
	<b>Resistencia</b> y rigidez frente a fuerza horizontal de barreras de protección			
	<u>Características constructivas</u> 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:		X	
	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.		X	
	Limitación de las aberturas al paso de una esfera en los usos arriba referidos	Ø≤100mm		
	Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤50mm		
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	Ø≤150mm			
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤50mm			



<b>SUA1.5.</b> Limpieza de los acristalamientos exteriores	Limpieza de los acristalamientos exteriores. USO RESIDENCIAL VIVIENDA	
	Los acristalamientos con vidrio transparente del uso residencial vivienda, son practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:	
	Los acristalamientos con vidrio transparente del uso residencial vivienda cumplen que toda la superficie exterior del acristalamiento se encuentra comprendida en un radio $r \leq 850\text{mm}$ desde algún punto del borde de la zona practicable a una altura no mayor de 1.300mm	
	Los acristalamientos reversibles previstos cuentan con dispositivo de bloqueo en posición invertida durante su limpieza	X

### 3.3.2. SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

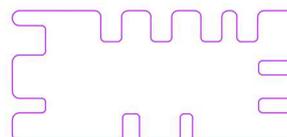
<b>EXIGENCIA</b>	Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.		
<b>SUA2</b> <b>.1.</b> Impacto	<b>Impacto con elementos fijos</b>		
	Altura libre de paso en zonas de circulación	uso restringido $\geq 2100\text{mm}$ resto de zonas $\geq 2200\text{mm}$	$\geq 2700\text{mm}$
	Altura libre en umbrales de puertas	$\geq 2000\text{mm}$	$\geq 2400\text{mm}$
	Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	$\geq 2200\text{mm}$	$\geq 2400\text{mm}$
	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.		X
	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)		
	<b>Impacto con elementos practicables</b>		
	Las puertas de recintos que no son de ocupación nula, laterales a pasillos de $a < 2,50\text{m}$ (excepto en uso restringido) no invaden el pasillo con el barrido de sus hojas		
	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.		X
	Las puertas vaivén entre zonas de circulación disponen de partes transparentes o traslucidas (que permiten percibir la aproximación de las personas) cubriendo la altura de entre 0,70m y 1,50m mínimo		
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.  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.  Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.		X	



Impacto con elementos frágiles																					
<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 <math>300\text{mm}</math> a cada lado y <b>Paños fijos</b>, entre el nivel del suelo y la altura de <math>900\text{mm}</math>, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 que cumplan:</p>																					
<p><b>Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada</th> <th colspan="3">Valor del parámetro</th> </tr> <tr> <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	Valor del parámetro			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	Valor del parámetro																				
	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																		
Superficies acristaladas con diferencia de cota a ambos lados de la misma de más de 12m		X      Y      Z																			
Superficies acristaladas con diferencia de cota a ambos lados de la misma entre 0,55m y 12m		2      B      2																			
Superficies acristaladas con diferencia de cota a ambos lados de la misma menor de 0,55m																					
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)	X																			
Impacto con elementos insuficientemente perceptibles																					
<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 style="text-align: right;">a una altura inferior entre <math>850\text{mm} &lt; h &lt; 1100\text{mm}</math></p> <p style="text-align: right;">y a una altura superior entre <math>1500\text{mm} &lt; h &lt; 1700\text{mm}</math></p>																				
	<p>De travesaño situado a la altura inferior entre <math>850\text{mm} &lt; h &lt; 1100\text{mm}</math></p>																				
	<p>De montantes separados a <math>\leq 600\text{mm}</math></p>	X																			
<p><b>SUA2.2.</b> <b>Atrapamiento</b></p>	<p>Las puertas correderas de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre se separarán del objeto fijo más próximo a <math>\geq 200\text{mm}</math></p>	X																			
	<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>																				

### 3.3.3. SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

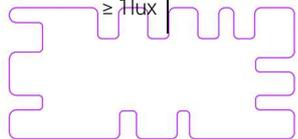
<b>EXIGENCIA</b>	Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.	
<b>SUA3.</b> <b>Aprisionamiento</b>	Las puertas de los recintos con sistemas de bloqueo interior, en los que puedan quedar accidentalmente atrapadas las personas, excepto baños y aseos de viviendas.	Tienen desbloqueo desde el exterior
		X



to	Los baños y aseos de las viviendas tienen	iluminación controlada desde el interior	
	En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles disponen de un dispositivo en el interior fácilmente accesible,	que transmite una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y permite al usuario verificar que su llamada ha sido recibida,	X
		perceptible desde un paso frecuente de personas	
	Fuerza de apertura de las puertas de salida	En general $\leq 140N$	X
Método de ensayo UNE-EN 12046-2 :2000	En itinerarios accesibles	$\leq 25N$ Si son resistentes a fuego $\leq 65N$	

### 3.3.4. SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

<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]	
	<b>Exteriores</b>	20 lux	20 lux
	Interiores	100 lux	100 lux
	<b>Aparcamientos interiores</b>	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>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%)		X
	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.		
	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	Iluminancia horizontal en el suelo	eje central $\geq 1\text{lux}$	

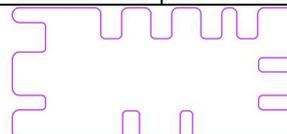
	anchura $\leq$ 2m	Iluminancia de la banda central ( $\geq$ ancho vía)	$\geq$ 0,5 lux	
	Vías de evacuación de anchura > 2m	Se han tratado como varias bandas de anchura $\leq$ 2m		
	A lo largo de la línea central en una vía de evacuación la relación entre iluminancia máx.y mín		$\leq$ 40:1	
	Iluminancia en los puntos donde estén ubicados	equipos de seguridad instalaciones de protección contra incendios de uso manual cuadros de distribución del alumbrado	$\geq$ 5 lux	X
	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		$\geq$ 2 cd/m <sup>2</sup>	$\geq$ 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		$\leq$ 10:1	$\leq$ 10:1
	La relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10 será		$\geq$ 5:1 y $\leq$ 15:1	X
	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación		$\geq$ 50% a los 5seg 100% a los 60seg	X

### 3.3.5. SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

<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> <b>Situaciones de alta ocupación</b>	Aplika	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	$\geq$ 3.000* espectadores de pie	
	No Aplika			X

### 3.3.6. SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

<b>EXIGENCIA</b>	Se limitarán 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>
------------------	---	-------------------



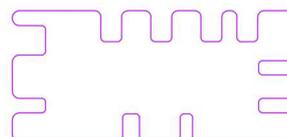
### 3.3.7. SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

APARTADO	<b>EXIGENCIA BASICA SUA.7.</b> Seguridad frente al <b>RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO</b>	PROYECTO
----------	--	----------

<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	X
	No aplica	

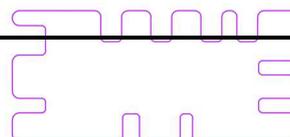
### 3.3.8. SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ACCIÓN DEL RAYO

<b>EXIGENCIA</b>	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	Procedimiento de verificación	
	Edificios en que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas. Eficiencia $E \geq 0,98$	X
	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 $E = 1 - N_a / N_e$	
	<b>No</b> es obligatoria la instalación para $0 \leq E < 0,80$	X
	<b>No</b> Necesitan un sistema de protección contra el rayo $N_e \leq N_a$	
Determinación de la frecuencia esperada de impactos $N_e$		
<b><math>N_g</math></b> (densidad de impactos sobre el terreno) Zaragoza 3,00 [nº impactos/año, km <sup>2</sup> ]		<b>3,00</b>



<b>Ae</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> ]					<b>14582m<sup>2</sup></b>	
<b>C1</b> (Coeficiente relacionado con el entorno)	Situación del edificio	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5			
		Rodeado de edificios más bajos	0,75			
		Aislado	1	0,5		
		Aislado sobre una colina o promontorio	2			
Determinación de <b>Ne = N<sub>g</sub>A<sub>e</sub>C<sub>1</sub>10<sup>-6</sup></b> (nº impactos/año)			<b>Ne =</b>	21,87x10 <sup>-3</sup>		
Determinación del riesgo admisible Na						
<b>C2</b> (coeficiente función del tipo de construcción)			Cubierta metálica	Cubierta hormigón	Cubierta madera	<b>1</b>
	Estructura metálica	0,5	1	2		
	Estructura hormigón	1	1	2,5		
	Estructura madera	2	2,5	3		
<b>C3</b> (coeficiente función del contenido del edificio)	Edificio con contenido inflamable				3	<b>1</b>
	Otros contenidos				1	
<b>C4</b> (coeficiente función del uso del edificio)	Edificios no ocupados normalmente				0,5	<b>3</b>
	Uso Pública concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente				3	
	Resto de edificios				1	
<b>C5</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	<b>1</b>
	Resto de edificios				1	
Determinación de <b>Na = (5,5 / C<sub>2</sub> C<sub>3</sub> C<sub>4</sub> C<sub>5</sub>) 10<sup>-3</sup></b>			<b>Na =</b>	1,8 x 10 <sup>-3</sup>		
<b>Tipo de instalación exigido</b>						
Determinación de la Eficiencia <b>E = 1 - Na/ Ne</b>			<b>E =</b>	<b>0,91</b>		
Nivel de protección	E ≥ 0,98		1			
	0,95 ≤ E < 0,98		2			
	0,80 ≤ E < 0,95		3	<b>3</b>		
	0 ≤ E < 0,80 <sup>(1)</sup>		4			
<small><sup>(1)</sup> Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.</small>						
Las características del sistema de protección para cada <b>nivel de protección</b> serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE						

### 3.3.9. SUA 9 ACCESIBILIDAD



## 1. Condiciones de accesibilidad.

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

### Condiciones funcionales.

#### Accesibilidad en el exterior del edificio:

La parcela dispone al menos 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, zonas deportivas, etc.

#### Dotación de elementos accesibles:

Plazas de aparcamiento accesibles

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

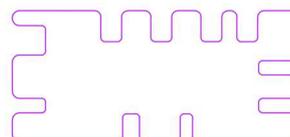
#### Servicios higiénicos accesibles:

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

#### Mobiliario fijo:

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



## Mecanismos:

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.

## Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad.

### Dotación:

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la 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>**

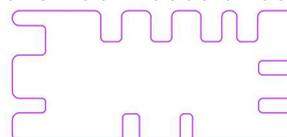
<b>Elementos accesibles</b>	<b>En zonas de uso privado</b>	<b>En zonas de uso público</b>
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En 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

### Características.

1. 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.

2. 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.

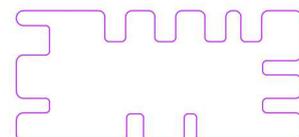
3. Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.



### **3.4. DB-SI EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**

---

Se cumplen las condiciones exigidas en esta sección, según los resultados obtenidos en Programa de cálculo para DB-HR. Se aporta verificación de requisitos.





## Documento Básico HR Protección frente al ruido

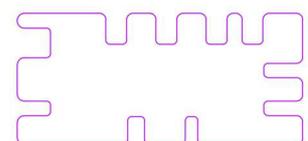
Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo en fachadas  
Caso: Fachadas

<b>Proyecto</b>		
<b>Autor</b>		
<b>Fecha</b>		
<b>Referencia</b>		

Características técnicas del recinto 1				
	<b>Soluciones Constructivas</b>			
<b>Sección Separador</b>	H-M (áridos densos) + AT + YL 15			
<b>Sección Flanco F1</b>	H-M (áridos densos) + AT + YL 15			
<b>Sección Flanco F2</b>	H-M (áridos densos) + AT + YL 15			
<b>Sección Flanco F3</b>	H-M (áridos densos) + AT + YL 15			
<b>Sección Flanco F4</b>	H-M (áridos densos) + AT + YL 15			
	<b>Parámetros Acústicos</b>			
	<b>S<sub>i</sub> (m<sup>2</sup>)</b>	<b>l<sub>i</sub> (m)</b>	<b>m<sub>i</sub> (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>R<sub>Air</sub> (dBA)</b>
<b>Sección Separador</b>	45		311	49
<b>Sección Flanco F1</b>	12.5	5	311	49
<b>Sección Flanco F2</b>	12.5	5	311	49
<b>Sección Flanco F3</b>	15	2.5	311	49
<b>Sección Flanco F4</b>	10	2.5	311	49

Características técnicas del recinto 2					
<b>Tipo de Recinto</b>	Cultural, docente, administrativo y religioso Aulas		<b>Volumen</b>	50	
	<b>Soluciones Constructivas</b>				
<b>Sección Separador</b>	H-M (áridos densos) + AT + YL 15				
<b>Suelo f1</b>	Forjado genérico de masa 250 kg/m <sup>2</sup>				
<b>Techo f1</b>	L_Capa compresion 500 mm				
<b>Pared f3</b>	H 200				
<b>Pared f4</b>	YL 2x12,5 + AT MW 70 + YL 12,5 + SP + AT MW 70 + YL 2x12,5 (perfiles arriostrados)				
	<b>Parámetros Acústicos</b>				
	<b>S<sub>i</sub> (m<sup>2</sup>)</b>	<b>l<sub>i</sub> (m)</b>	<b>m<sub>i</sub> (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>R<sub>Air</sub> (dBA)</b>	<b>ΔR<sub>Air</sub> (dBA)</b>
<b>Sección Separador</b>	45		311	49	
<b>Suelo f1</b>	20	5	250	44	17
<b>Techo f1</b>	20	5	650	59	0
<b>Pared f3</b>	10	2.5	500	57	6
<b>Pared f4</b>	10	2.5	55	59	-

Huecos en el separador					
		<b>S (m<sup>2</sup>)</b>	<b>R<sub>Air</sub> (dBA)</b>	<b>R<sub>A</sub> (dBA)</b>	<b>ΔR<sub>Air</sub> (dBA)</b>
<b>Ventanas , puertas y lucernarios</b>	<b>Hueco 1</b>	22	32	34	-3
	<b>Hueco 2</b>	0.24	-	-	0
	<b>Hueco 3</b>	0	-	-	0
	<b>Hueco 4</b>	0	-	-	0





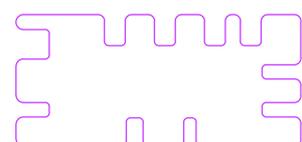
## Documento Básico HR Protección frente al ruido

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

Vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Vías de transmisión aérea	transmisión directa I	$D_{n,e1,At_r}$ (dBA)	0
	transmisión directa II	$D_{n,e2,At_r}$ (dBA)	0
	transmisión indirecta	$D_{n,s,At_r}$ (dBA)	0

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	$K_{Ff}$	$K_{Fd}$	$K_{Df}$
fachada - suelo	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3)	5.8	4.4	5.8
fachada - techo	Unión flexible en T de elementos homogéneos, orientación 3 (junta elástica en 4)	12.3	16.8	1.8
fachada - pared				
fachada - pared				

Transmisión de Ruido del exterior				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	$D_{2m,nT,At_r}$ (dBA)	30	30	CUMPLE



### **3.5. DB-SI EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA**

---

Se cumplen las condiciones exigidas en esta sección, según los resultados obtenidos en la CE3X. Se aporta verificación de requisitos y descripción de las características energéticas del edificio.

#### **3.5.1. HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA**

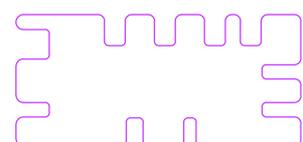
---

Se cumplen las condiciones exigidas en esta sección, según los resultados obtenidos en la CE3X. Se aporta verificación de requisitos y descripción de las características energéticas del edificio.

#### **3.5.2. HE 1 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**

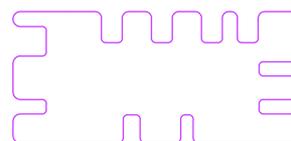
---

Se cumplen las condiciones exigidas en esta sección, según los resultados obtenidos en la CE3X. Se aporta verificación de requisitos y descripción de las características energéticas del edificio.



### **3.5.3. ANEXO\_CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CE3X**

---



# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

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

Nombre del edificio	Una escuela abierta. Escuela de infantil y primaria.		
Dirección	Calle San Juan Bautista de la Salle, S/N		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50012
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	2022
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	000000000		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<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	Ana Moreno Bueno	NIF(NIE)	73028475W
Razón social	TRABAJO FINAL MASTER EN ARQUITECTURA	NIF	73028475W
Domicilio	Calle Sierra Vicor, 33 5ªA		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50003
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail:	627580@unizar.es	Teléfono	636057350
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
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]

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: 20/01/2022

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>	1270.0
<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 2 NO	Fachada	113.68	0.33	Conocidas
MURO 2 SO	Fachada	151.2	0.33	Conocidas
MURO 2 SE	Fachada	113.68	0.33	Conocidas
MURO 2 NE	Fachada	253.56	0.33	Conocidas
SUELO PLANTA	Suelo	755.04	0.31	Estimadas
SUELO PASILLO	Suelo	171.39	0.20	Estimadas
SUELO BLOQUE	Suelo	343.57	0.32	Estimadas
CUBIERTA	Cubierta	58.71	0.32	Conocidas
CUBIERTA + FALSO TECHO 1	Cubierta	997.0	0.17	Conocidas
CUBIERTA + FALSO TECHO 2	Cubierta	214.29	0.17	Conocidas
FACHADA CON VENTANAS SE	Fachada	86.56	0.90	Conocidas
FACHADA CON VENTANAS NO	Fachada	86.56	0.90	Conocidas
FACHADA CON VENTANAS SO	Fachada	101.6	0.90	Conocidas
MURO1	Partición Interior	50.72	0.16	Estimadas
MURO3	Partición Interior	46.3	0.12	Estimadas

## 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
--------	------	------------------------------	-------------------------------------	--------------	----------------------------------	---------------------------------

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema Bomba de calor-frio. Aire-agua. CAL suelo radiante. FRI suelo refrigerante. ACS.	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		300.0	Electricidad	Conocido
<b>TOTALES</b>	Calefacción				

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema Bomba de calor-frio. Aire-agua. CAL suelo radiante. FRI suelo refrigerante. ACS.	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		300.0	Electricidad	Conocido
<b>TOTALES</b>	Refrigeración				

### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)</b>	640.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		100.0	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	ACS				

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

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
Edificio	1270.0	Intensidad Media - 12h

## 6. ENERGÍAS RENOVABLES

### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	-	-	100.0	-
<b>TOTAL</b>	-	-	100.0	-

### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Contribuciones energéticas	26460.0
<b>TOTAL</b>	26460.0

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Intensidad Media - 12h
----------------	----	-----	------------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
		<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	A	<i>Emisiones ACS [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	A
		11.58		0.00	
		<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
		<i>Emisiones refrigeración [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	A	<i>Emisiones iluminación [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	-
		1.16		0.00	
<i>Emisiones globales [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>					

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
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	5.84	7415.03
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i>	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				
		<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	A	<i>Energía primaria ACS [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	A
		68.34		0.00	
		<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	A	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	-
		6.84		0.00	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>					

### 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
<i>Demanda de calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>

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**

**Apartado no definido**

## 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.

<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>	
---	--

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR
--------------------------------------

# Informe

## iCONNECTA v2.0

Calle San Juan Bautista de la Salle, S/N



# Análisis Energético Avanzado

## Datos del inmueble

Dirección	Calle San Juan Bautista de la Salle, S/N
Provincia	Zaragoza
Tipo de edificio	Intensidad Media - 12h

## Datos del certificado

Año de construcción	2022
Referencia catastral	000000000
Superficie	1270
Fecha de validez del certificado	27/01/2022

## Imagen



## Situación



## Clase energética



## Resultados del inmueble

Demanda de calefacción	104.9 A
Demanda de refrigeración	10.5 A
Consumo de ACS	0.0 A
Emissiones globales	5.8 A
Consumo energía primaria no renovable	34.5 A

## Análisis del potencial de ahorro

En esta sección se realiza un análisis del potencial de ahorro del edificio, tanto en calefacción como en refrigeración, de tal forma que en la parte de la izquierda de cada uno de los gráficos, se expresa en porcentaje, las pérdidas energéticas del edificio actual para cada uno de los vectores energéticos analizados. En la parte derecha del mismo, se expresa en porcentaje, el potencial de ahorro, en base a los coeficientes estándar de operación y funcionamiento de CE3X. Se ha considerado como “mejores prácticas” alcanzar los siguientes valores:

Muros exteriores	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Cubiertas	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Suelos	0.31 W/m <sup>2</sup> K
Particiones interiores	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Huecos	1.0 W/m <sup>2</sup> K (vidrio)
Huecos	Clase 4
Puentes térmicos	Se supone aislamiento por el exterior

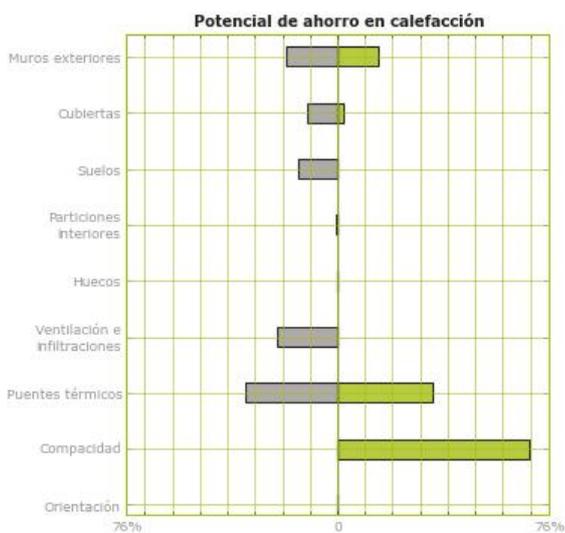


Figura 1. Pérdidas energéticas actuales



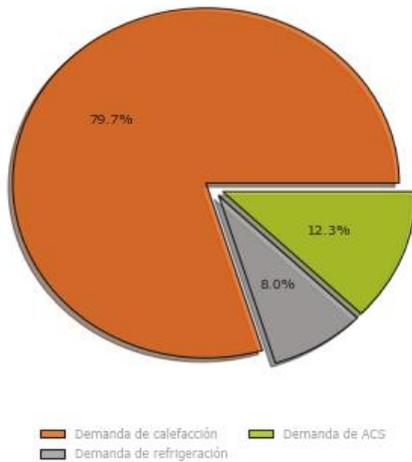
Figura 2. Pérdidas energéticas actuales

## Análisis de las demandas energéticas

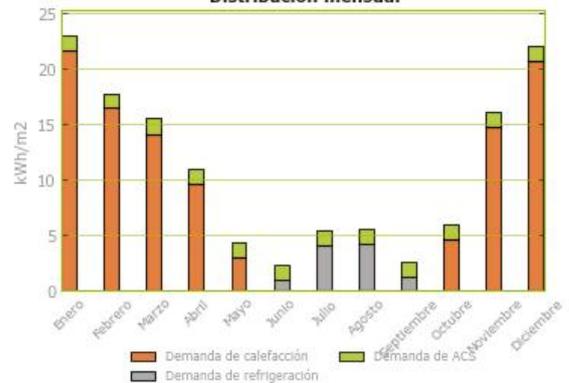
A continuación, se realiza un análisis de las demandas energéticas de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria, en función de lo especificado en la Norma EN ISO 13790 Eficiencia energética de los edificios. Cálculo del consumo de energía para calefac-

ción y refrigeración de espacios mediante el método completo en base mensual de tipo cuasi estacionario, teniendo en cuenta los efectos dinámicos mediante una determinación empírica de factor útil de las ganancias o las pérdidas.

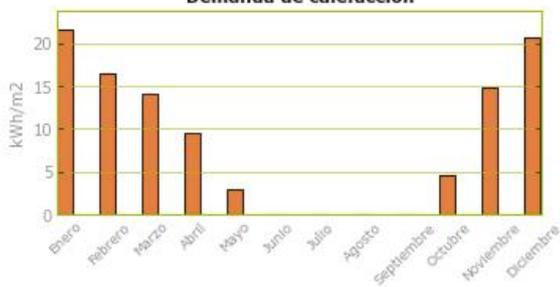
**Demandas energéticas**



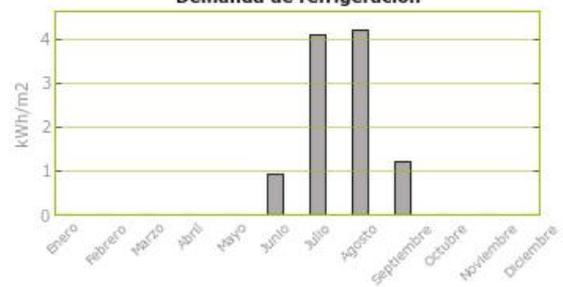
**Distribución mensual**



**Demanda de calefacción**

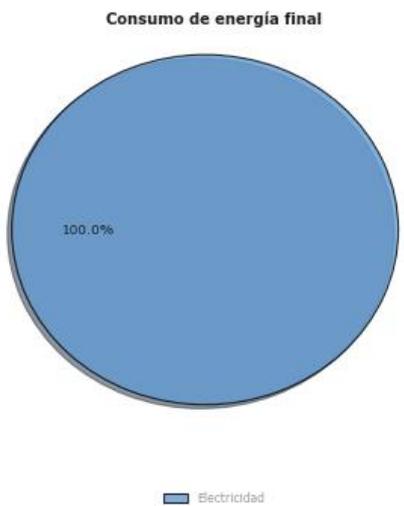
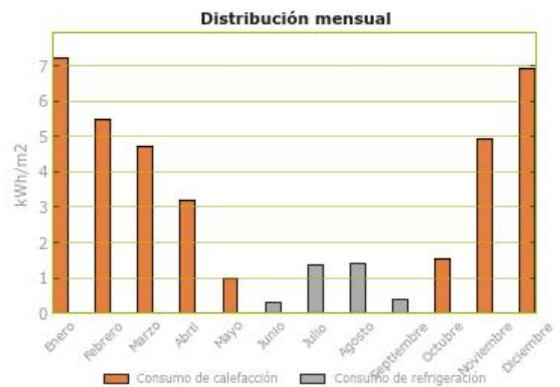
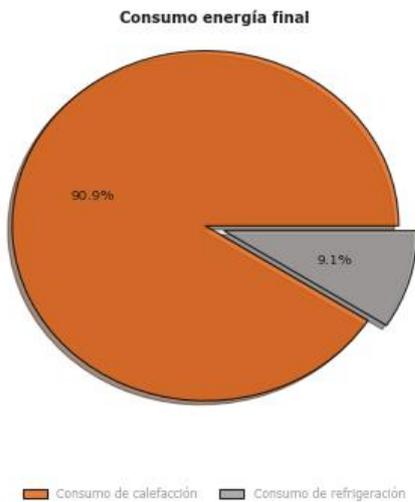


**Demanda de refrigeración**



# Análisis del consumo de energía final

En la siguiente tabla, se analiza el consumo de energía final del inmueble, para los servicios de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación (sólo en el caso de edificios de terciario).

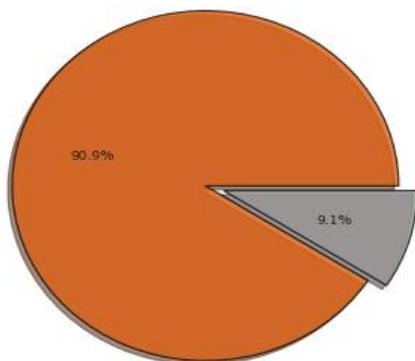


## Análisis de las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al consumo energético

En este apartado, se realiza el análisis de las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a cada servicio cubierto en el edificio: calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación (sólo en edificios del sector terciario), en función de los coe-

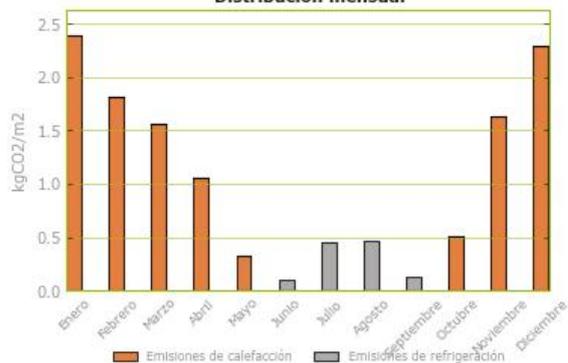
ficientes de paso de energía final a emisiones recogidos en el documento "Factores de emisión de CO<sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios de España".

**Emisiones CO<sub>2</sub>**



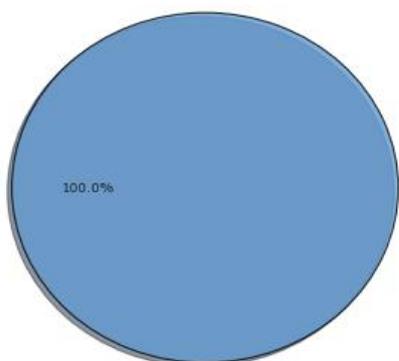
Emisiones de calefacción    Emisiones de refrigeración

**Distribución mensual**



Emisiones de calefacción    Emisiones de refrigeración

**Emisiones CO<sub>2</sub> por combustible**



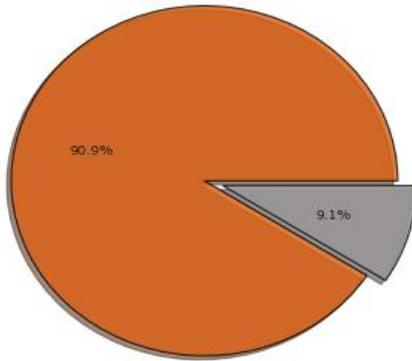
Electricidad

## Análisis del consumo de energía primaria no renovable

A continuación, se realiza el análisis de los consumos de energía primaria no renovable, asociados a los servicios energéticos cubiertos en el edificio, a partir de las demandas energéticas, las instalaciones térmicas y los coeficientes de paso de energía final a energía primaria

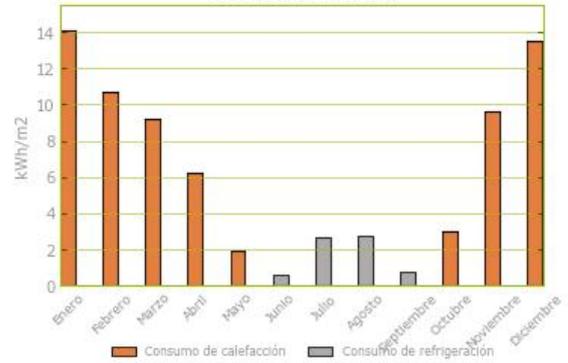
no renovable, recogidos en el documento "Factores de emisión de CO<sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios de España".

Consumo energía primaria

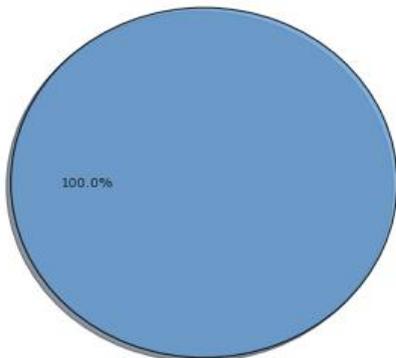


Consumo de calefacción    Consumo de refrigeración

Distribución mensual



Consumo energía primaria por combustible



Electricidad

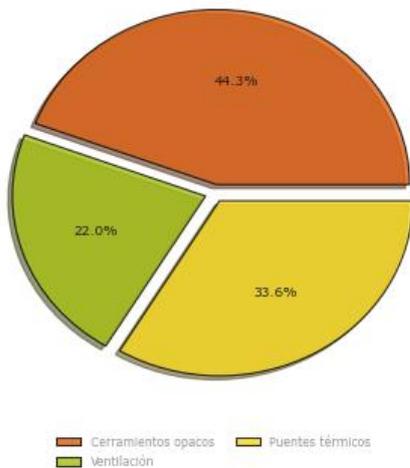
## Análisis de los elementos del edificio

En la parte inferior de la tabla se analiza la influencia que tiene cada elemento del edificio en las demandas energéticas del mismo y por consiguiente en los consumos de energía final, energía primaria no renovable y emisiones

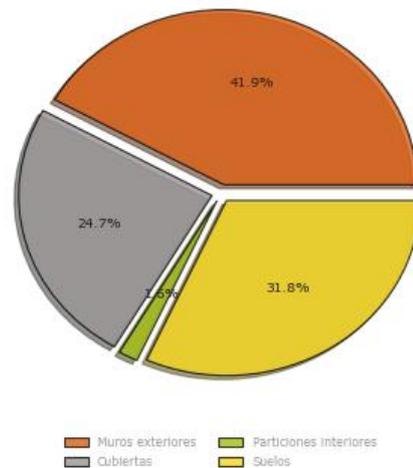
de CO<sub>2</sub>. El análisis se extiende a todos los elementos que forman parte de la envolvente térmica: cerramientos opacos, huecos, puentes térmicos; además de infiltraciones y cargas internas.

### Regimen de calefacción

Distribución de pérdidas



Distribución de pérdidas por tipo de cerramiento opaco



Distribución de pérdidas por huecos

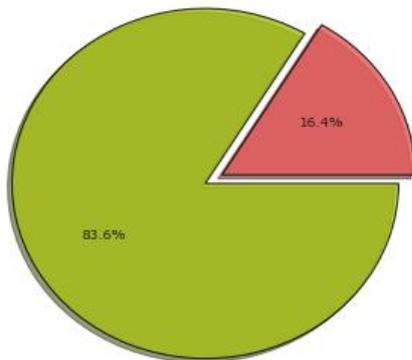
## Análisis de los elementos del edificio

En la parte inferior de la tabla se analiza la influencia que tiene cada elemento del edificio en las demandas energéticas del mismo y por consiguiente en los consumos de energía final, energía primaria no renovable y emisiones

de CO<sub>2</sub>. El análisis se extiende a todos los elementos que forman parte de la envolvente térmica: cerramientos opacos, huecos, puentes térmicos; además de infiltraciones y cargas internas.

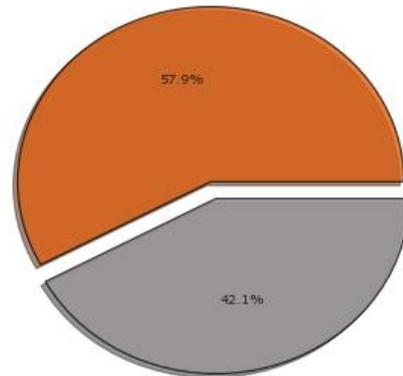
### Regimen de refrigeración

Distribución de ganancias



■ Cerramientos opacos ■ Cargas Internas

Distribución de ganancias por cerramientos opacos



■ Muros exteriores ■ Cubiertas

Distribución de ganancias por huecos



Saint-Gobain Isover Ibérica, S.L.

C/ Príncipe de Vergara, 132  
28002 Madrid

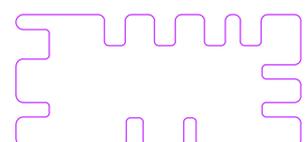
+34 901 33 22 11  
isover.es@saint-gobain.com  
www.isover.es

 @ISOVERes  
 ISOVERaislamiento  
 ISOVERaislamiento

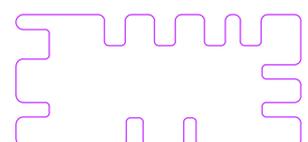
 ISOVERes  
 ISOVER Aislamiento  
 ISOVER Aislamiento

Calle San Juan Bautista de la Salle, S/N

## II. MEDICIONES Y PRESUPUESTO



### III. PLIEGO DE CONDICIONES



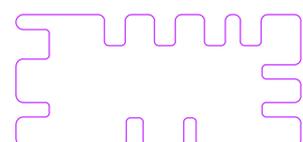
## **II. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

**1- PRESUPUESTO POR CAPÍTULO**

**2-MEDICIONES PARTIDAS SIGNIFICATIVAS**

**3-PRESUPUESTO PARTIDAS SIGNIFICATIVAS**

**4- HOJA RESUMEN PRESUPUESTO DEL EDIFICIO**



Presupuesto parcial nº 1 Cimentaciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 Regularización					
1.1.1 CRL030	m²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
M5	1	41,210			41,210
M7	1	6,530			6,530
M8	1	19,840			19,840
M9	1	21,000			21,000
M6	1	14,880			14,880
M10	1	25,940			25,940
M11	1	19,480			19,480
M12	1	6,530			6,530
M13	1	12,970			12,970
M14	1	139,800			139,800
M15	1	91,340			91,340
M16	1	9,260			9,260
M17	1	99,860			99,860
M18	1	65,250			65,250
M19	1	41,210			41,210
			Total m² .....		615,100
				7,80	4.797,78

1.2 Superficiales

1.2.1 CSZ020	m²	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
M5	1	28,420			28,420
M7	1	3,370			3,370
M8	1	9,320			9,320
M9	1	10,080			10,080
M6	1	6,230			6,230

Presupuesto parcial nº 1 Cimentaciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M10	1	17,890	17,890		
M11	1	13,440	13,440		
M12	1	3,370	3,370		
M13	1	6,060	6,060		
M14	1	65,360	65,360		
M15	1	42,710	42,710		
M16	1	4,040	4,040		
M17	1	43,580	43,580		
M18	1	28,470	28,470		
M19	1	28,420	28,420		
Total m² .....			310,760	21,73	6.752,81

1.2.2 CSZ030

m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 26,2 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.  
 Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.  
 Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.  
 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 el encofrado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
M5	1	20,600			20,600		
M7	1	2,610			2,610		
M8	1	26,780			26,780		
M9	1	31,500			31,500		
M6	1	6,700			6,700		
M10	1	12,970			12,970		
M11	1	9,740			9,740		
M12	1	2,610			2,610		
M13	1	11,670			11,670		
M14	1	125,820			125,820		
M15	1	82,210			82,210		
M16	1	5,550			5,550		
M17	1	59,920			59,920		
M18	1	39,150			39,150		
M19	1	20,600			20,600		
Total m³ .....					458,430	150,95	69.200,01

Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>2.1 Hormigón armado</b>					
<b>2.1.1 EHS012</b>	m²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
P1 y P2 (Cubierta)	2	1,550			3,100
P3 y P4 (Cubierta)	2	1,550			3,100
		Total m² .....			6,200
					24,14
					149,67
<b>2.1.2 EHS020</b>	m³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 260,5 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto. 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 el encofrado.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
P1 y P2 (Cubierta)	2	0,250	0,250	1,550	0,194
P3 y P4 (Cubierta)	2	0,250	0,250	1,550	0,194
		Total m³ .....			0,388
					665,65
					258,27
<b>2.1.3 EHV011</b>	m²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de viga descolgada, recta, de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Cubierta - Pórtico 1 - 1(B72-B85)	1	14,200			14,200
Cubierta - Pórtico 2 - 1(B4-B11)	1	39,190			39,190
Cubierta - Pórtico 2 - 2(B11-B83)	1	14,200			14,200
Cubierta - Pórtico 3 - 1(B69-B84)	1	14,200			14,200

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
Cubierta - Pórtico 4 - 1(B8-B12)	1	42,030	42,030		
Cubierta - Pórtico 4 - 2(B12-B82)	1	15,340	15,340		
Cubierta - Pórtico 4 - 3(B82->)	1	2,630	2,630		
Cubierta - Pórtico 5 - 1(B66-B81)	1	15,350	15,350		
Cubierta - Pórtico 5 - 2(B81-B91)	1	11,990	11,990		
Cubierta - Pórtico 6 - 1(B65-B79)	1	14,200	14,200		
Cubierta - Pórtico 6 - 2(B79-B90)	1	11,990	11,990		
Cubierta - Pórtico 7 - 1(B64-B76)	1	14,200	14,200		
Cubierta - Pórtico 7 - 2(B76-B89)	1	11,990	11,990		
Cubierta - Pórtico 8 - 1(B63-B75)	1	14,200	14,200		
Cubierta - Pórtico 8 - 2(B75->)	1	18,290	18,290		
Cubierta - Pórtico 9 - 1(B26-B33)	1	41,760	41,760		
Cubierta - Pórtico 10 - 1(B62-B74)	1	13,280	13,280		
Cubierta - Pórtico 11 - 1(B60-B88)	1	14,200	14,200		
Cubierta - Pórtico 12 - 1(B29-B34)	1	39,210	39,210		
Cubierta - Pórtico 12 - 2(B34-B73)	1	14,200	14,200		
Cubierta - Pórtico 13 - 1(B11-B13)	1	14,690	14,690		
Cubierta - Pórtico 13 - 2(B13-B12)	1	14,790	14,790		
Cubierta - Pórtico 14 - 1(B33-B39)	1	14,730	14,730		
Cubierta - Pórtico 14 - 2(B39-B35)	1	18,090	18,090		
Cubierta - Pórtico 14 - 3(B35-B34)	1	14,750	14,750		

Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total m² .....	453,700	33,31	15.112,75

**2.1.4 EHV030**      m<sup>9</sup>      **Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 67,8 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.**  
**Incluye:** Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.  
**Criterio de medición de proyecto:** Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.  
**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 el encofrado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Cubierta - Pórtico 1 - 1(B72-B85)	1	4,120			4,120
Cubierta - Pórtico 2 - 1(B4-B11)	1	10,530			10,530
Cubierta - Pórtico 2 - 2(B11-B83)	1	4,120			4,120
Cubierta - Pórtico 3 - 1(B69-B84)	1	4,120			4,120
Cubierta - Pórtico 4 - 1(B8-B12)	1	11,290			11,290
Cubierta - Pórtico 4 - 2(B12-B82)	1	4,120			4,120
Cubierta - Pórtico 4 - 3(B82->)	1	0,860			0,860
Cubierta - Pórtico 5 - 1(B66-B81)	1	4,120			4,120
Cubierta - Pórtico 5 - 2(B81-B91)	1	3,600			3,600
Cubierta - Pórtico 6 - 1(B65-B79)	1	4,120			4,120
Cubierta - Pórtico 6 - 2(B79-B90)	1	3,600			3,600
Cubierta - Pórtico 7 - 1(B64-B76)	1	4,120			4,120
Cubierta - Pórtico 7 - 2(B76-B89)	1	3,600			3,600
Cubierta - Pórtico 8 - 1(B63-B75)	1	4,120			4,120
Cubierta - Pórtico 8 - 2(B75->)	1	6,830			6,830
Cubierta - Pórtico 9 - 1(B26-B33)	1	11,220			11,220

Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
Cubierta - Pórtico 10 - 1(B62-B74)	1	3,850	3,850		
Cubierta - Pórtico 11 - 1(B60-B88)	1	4,120	4,120		
Cubierta - Pórtico 12 - 1(B29-B34)	1	10,530	10,530		
Cubierta - Pórtico 12 - 2(B34-B73)	1	4,120	4,120		
Cubierta - Pórtico 13 - 1(B11-B13)	1	3,950	3,950		
Cubierta - Pórtico 13 - 2(B13-B12)	1	3,980	3,980		
Cubierta - Pórtico 14 - 1(B33-B39)	1	3,960	3,960		
Cubierta - Pórtico 14 - 2(B39-B35)	1	4,860	4,860		
Cubierta - Pórtico 14 - 3(B35-B34)	1	3,960	3,960		
Total m³ .....			127,820	278,72	35.625,99

2.1.5 EHL030

m² Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 15 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 28,6 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.  
 Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.  
 Criterio de medición de 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 m².  
 Criterio de medición de obra: 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 m².  
 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Losas	1	30,060			30,060		
Total m² .....					30,060	119,69	3.597,88

Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1.6 EHL030b	m <sup>2</sup>	<p>Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 43,9 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p> <p>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.</p>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Cubierta	1	126,280			126,280
			Total m <sup>2</sup> .....		126,280
				169,89	21.453,71
2.1.7 EHL030c	m <sup>2</sup>	<p>Losa maciza de hormigón armado, inclinada, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 44,4 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p> <p>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.</p>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Cubierta - Nuevo plano	1	95,790			95,790
			Total m <sup>2</sup> .....		95,790
				174,83	16.746,97
2.1.8 EHM011	m <sup>2</sup>	<p>Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura veteada, realizado con tableros de madera de pino, amortizables en 4 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p>			



Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M13 (Cubierta)	1	4,950	4,950		
M14 (Cubierta)	1	53,380	53,380		
M15 (Cubierta)	1	34,880	34,880		
M16 (Cubierta)	1	5,000	5,000		
M17 (Cubierta)	1	53,920	53,920		
M18 (Cubierta)	1	35,230	35,230		
M19 (Cubierta)	1	41,780	41,780		
Total m³ .....			349,530	201,15	70.307,96

2.2 Hormigón prefabricado

2.2.1 EPF020

m² Losa de 20 + 5 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas 'Placa Alveolar Maher 20+5, referencia PAM20+5-A1' \*PREFABRICADOS MAHER, S.A.\* de 20 cm de canto y 120 cm de anchura; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero, UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de negativos, cuantía 1,7 kg/m² y hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote en relleno de juntas entre placas, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión. Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m², para el apoyo de las placas en los huecos del forjado, alambre de atar y separadores.  
 Incluye: Replanteo de la geometría de la planta. Montaje de las placas alveolares 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. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón.  
 Criterio de medición de 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 m².  
 Criterio de medición de obra: 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 m².  
 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 apoyos ni los pilares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Cubierta	1	1.133,920			1.133,920		
Total m² .....					1.133,920	75,51	85.622,30

## 4. HOJA RESUMEN PRESUPUESTO DEL EDIFICIO

Escuela abierta de infantil, primaria y su naturaleza, Zaragoza.

CAPÍTULO	% del PEM	IMPORTE (€)
01. TRABAJOS PREVIOS	0,20%	13.860,00
02. MOVIMIENTOS DE TIERRAS	1,10%	76.230,00
03. CIMENTACIÓN Y MUROS	6,90%	478.170,00
04. ESTRUCTURAS Y FORJADOS	20,00%	1.386.000,0
05. CUBIERTAS	4,30%	297.990,00
06. CERRAMIENTOS DE FACHADA	4,65%	322.245,00
07. PARTICIONES INTERIORES	1,90%	131.670,00
08. REVESTIMIENTOS CONTINUOS	2,80%	194.040,00
09. FALSOS TECHOS	2,00%	138.600,00
10. SOLADOS Y PAVIMENTOS	4,10%	284.130,00
11. ALICATADOS Y APLACADOS	0,70%	48.510,00
12. CARPINTERÍA EXTERIOR	7,65%	530.145,00
13. CARPINTERÍA INTERIOR. CERRAJERÍA	5,30%	367.290,00
14. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	4,50%	311.850,00
15. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN	10,00%	693.000,00
16. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	6,00%	415.800,00
17. INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES Y SEGURIDAD	1,65%	114.345,00
18. INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS	1,05%	72.765,00
19. INSTALACIONES DE TRANSPORTE	1,15%	79.695,00
20. URBANIZACIÓN	11,10%	769.230,00
21. SEGURIDAD Y SALUD	1,95%	135.135,00
22. GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00%	69.300,00

**PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL P.E.M. 6.930.000,00€**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de SEIS MILLONES NOVECIENTOS TREINTA MIL EUROS CON CERO CÉNTIMOS.

Superficie construida cerrada 6600 m<sup>2</sup>  
Precio/m2 cerrado 1050 €/m<sup>2</sup>

Presupuesto de edificación material 6.794.865,00 €  
Seguridad y Salud 135.135,00€  
P.E.M. 6.930.000,00 €

13% GASTOS GENERALES 900.900,00€  
6% BENEFICIO INDUSTRIAL 415.800,00€

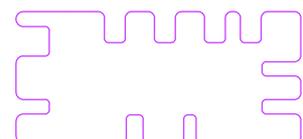
TOTAL 8.246.700,00€  
IVA 21% 1.731.807,00€

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL POR CONTRATA P.E.C. 9.978.507,00€**

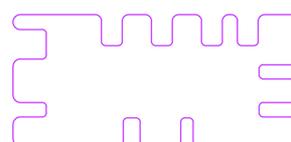
Asciende el Presupuesto por Contrata a la expresada cantidad de NUEVE MILLONES NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS SIETE EUROS CON CERO CÉNTIMOS.

Zaragoza, 20 enero de 2021.

El arquitecto, Ana Moreno Bueno.

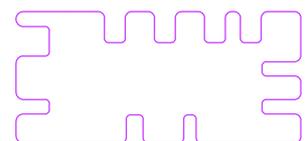


## IV. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



## IV. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

### 1- ÍNDICE DE PLANOS



## 1. ÍNDICE DE PLANOS

### 1.1 U00 DEFINICIÓN URBANÍSTICA

U00	Portada	
U01	Situación: localización del proyecto	E 1:1000
U02	Emplazamiento: localización del proyecto	E 1:1000

### 1.2 N00 NATURALEZA

N00	Portada	
N01	La escuela integrada en el lugar	E 1:500
N02	La naturaleza y la escuela	E 1:250
N03	La naturaleza y la escuela. Planta cotas	E 1:250

### 1.3 A00 ARQUITECTURA

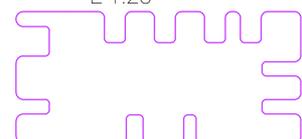
A01	Plano: planta baja	E 1:200
A02	Plano: planta cubierta	E 1:200
A03	Alzados técnicos y proyectuales	E 1:200
A04	Alzados técnicos y proyectuales	E 1:200
A05	Secciones	E 1:200
A06	Secciones	E 1:40
A07	Secciones	E 1:40
A08	Secciones	E 1:40
A09	Secciones	E 1:200
A10	Secciones	E 1:40
A11	Plano cotas. Planta baja	E 1:200
A12	Plano cotas. Planta baja	E 1:200
A13	Plano acabados. Planta baja	E 1:200
A14	Plano acabados. Planta baja	E 1:200
A15	Plano tabiquería. Planta baja	E 1:200

### 1.4 E00 ESTRUCTURA

E01	Plano replanteo. Planta cimentación	E 1:250
E02	Plano saneamiento. Planta cimentación	E 1:200
E03	Plano estructura. Planta cimentación	E 1:200
E04	Plano estructura. Forjado planta baja 1	E 1:200
E05	Plano estructura. Forjado planta baja 2	E 1:200
E06	Secciones longitudinales	E 1:200
E07	Secciones transversales	E 1:100
E08	Cuadro zapatas	E 1:50
E09	Cuadro vigas prefabricadas	E 1:50
E10	Cuadro vigas insitu	E 1:50
E11	Cuadro vigas insitu	E 1:50
E12	Cuadro losas	E 1:50
E13	Cuadro muros	E 1:50

### 1.5 C00 CONSTRUCCIÓN

C00	Portada	
C01	Muros y tabiquería	E 1:20
C02	Despieces pladur	E 1:20
C03	Acabados suelos y techos	E 1:20
C04	Despiece falso techo	E 1:20



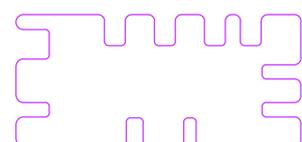
C05	Planta síntesis suelos planta baja	E 1:200
C06	Alzado síntesis paneles	E 1:20
C07	Planta síntesis falsos techos	E 1:20
C08	Planta síntesis suelos cubiertas	E 1:20
C09	Carpinterías exteriores 1	E 1:30
C10	Carpinterías exteriores 2	E 1:30
C11	Carpinterías exteriores 3	E 1:30
C12	Carpinterías exteriores 4	E 1:30
C13	Carpinterías exteriores 5	E 1:30
C14	Carpinterías exteriores 6	E 1:30
C15	Carpinterías interiores 1	E 1:30
C16	Carpinterías interiores 2 y exteriores 7	E 1:30
C17	Carpinterías interiores 3	E 1:30
C18	Carpinterías interiores 4	E 1:30
C19	Sección constructiva 1	E 1:40
C20	Detalles constructivos sección constructiva 1	E 1:10
C21	Sección constructiva 2	E 1:40
C22	Detalles constructivos sección constructiva 2	E 1:10

## 1.6 IOO INSTALACIONES

I01	Plano manchas. Planta baja	E 1:200
I02	Plano manchas. Planta cubierta	E 1:200
I03	Plano PCI. Planta baja	E 1:200
I04	Plano PCI evacuación. Planta baja	E 1:200
I05	Plano saneamiento. Planta baja	E 1:200
I06	Plano saneamiento. Planta cubierta	E 1:200
I07	Plano abastecimiento AF y ACS. Planta baja	E 1:200
I08	Plano abastecimiento AF y ACS. Planta cubierta	E 1:200
I09	Esquema de principio de abastecimiento.	E 1:200
I10	Esquema de principio placas solares	E 1:200
I11	Plano climatización. Planta baja	E 1:200
I12	Plano climatización. Planta cubierta	E 1:200
I13	Plano ventilación. Planta baja	E 1:200
I14	Plano ventilación. Planta cubierta	E 1:200
I15	Esquema principio climatización y ventilación	E 1:200
I16	Plano electricidad y energía fotovoltaica. Planta baja	E 1:200
I17	Plano electricidad y energía fotovoltaica. Planta cubierta.	E 1:200
I18	Circuitos RITE. Esquema unifilar. Plano electricidad. Planta baja	E 1:200
I19	Plano luminarias y falsos techos. Planta baja	E 1:200

## 1.7 V00 VISUALES

V01	Patio de infantil	S.E.
V02	Aula infantil. Primer ciclo	S.E.
V03	Aulas infantil desde pasillo	S.E.
V04	Aulas infantil hacia pieza espacios servidores	S.E.
V05	Biblioteca	S.E.
V06	Exterior	S.E.
V07	Patio interior	S.E.
V08	Patio interior noche	S.E.



## 1.8 ANEXO\_10 LÁMINAS A1 COMPOSITIVAS Y RESUMEN DEL PROYECTO

A01	Ciudad
A02	Lugar y natural
A03	Plantas
A04	Alzados y secciones
A05	Estrategias ambientales
A06	Anatomía estructural
A07	Diseño constructivo
A08	Sistema instalaciones
A09	Visuales
A10	Libre

