
3. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

3.1. INTRODUCCIÓN

A continuación se exponen los resultados obtenidos tras analizar el Proyecto de Ejecución, tanto en lo referente a las justificaciones del cumplimiento de las Normativas de obligada observancia, como la coherencia necesaria para la ejecución de la obra entre las partes que constituyen el Proyecto.

3.2. ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

- Comprobación del cumplimiento de los distintos Documentos Básicos que forman el Código Técnico de la Edificación:

1. DB-SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad.
2. DB-SI: Seguridad contra Incendios.
3. DB-HS: Higiene, Salud y Protección del Medio Ambiente.
4. DB-HE: Ahorro de energía.
5. DB-HR: Protección frente al ruido.

- Comprobación de las Normas de Calidad y Diseño (DC/09).

3.2.1. DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.

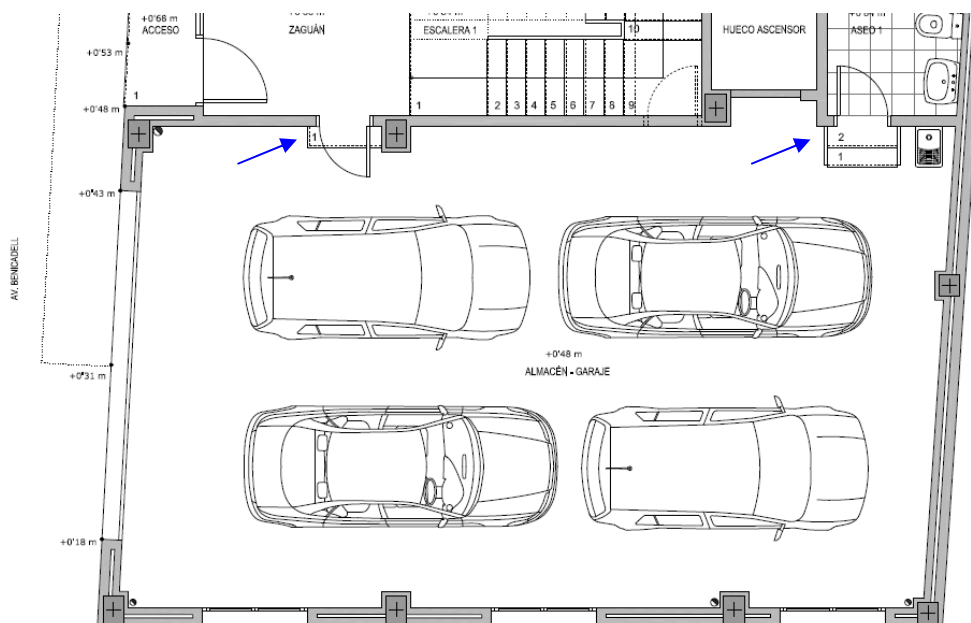
SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.

1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

No es de aplicación al tratarse de una vivienda unifamiliar (uso restringido).

2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Al tratarse de uso restringido, en zonas de circulación se podrá disponer un escalón aislado o dos consecutivos.



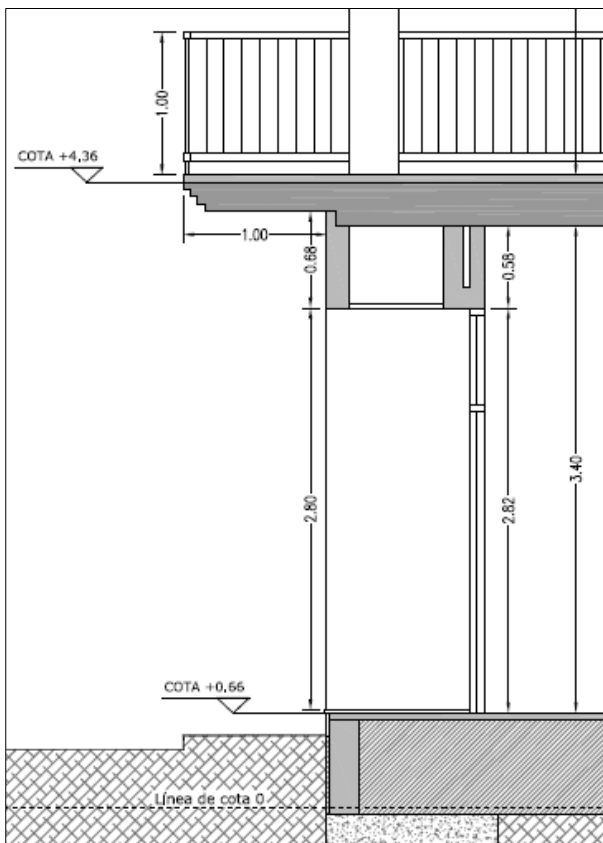
3. DESNIVELES

3.1. Características de las barreras de protección

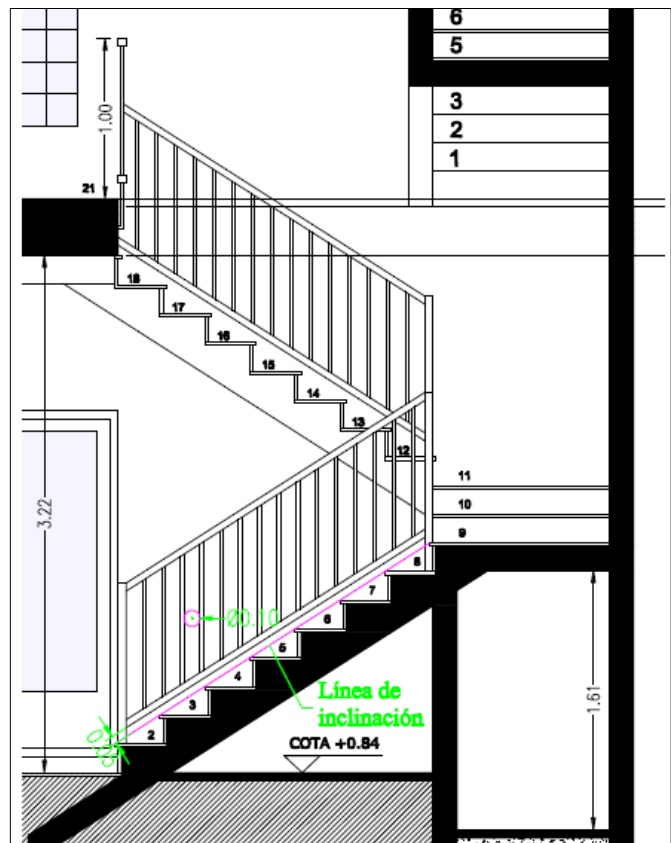
- $\text{Altura} \geq 0.90 \text{ m} \rightarrow \text{Diferencia de cota que protegen} < 6 \text{ m.} \quad \checkmark \text{ CUMPLE.}$

(Foto 1) Altura barrera de protección = 1 m.

- Estarán diseñadas de forma que: **(Foto 2)**
 - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes > 5 cm. **✓ CUMPLE.**
 - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal > 15 cm de fondo. **✓ CUMPLE.**
 - No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro (**✗ NO CUMPLE**), exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera ≤ 5 cm. **✓ CUMPLE.**



(Foto 1)



(Foto 2)

- Resistencia:

Mirar el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, tabla 3.3.

Tabla 3.3 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios

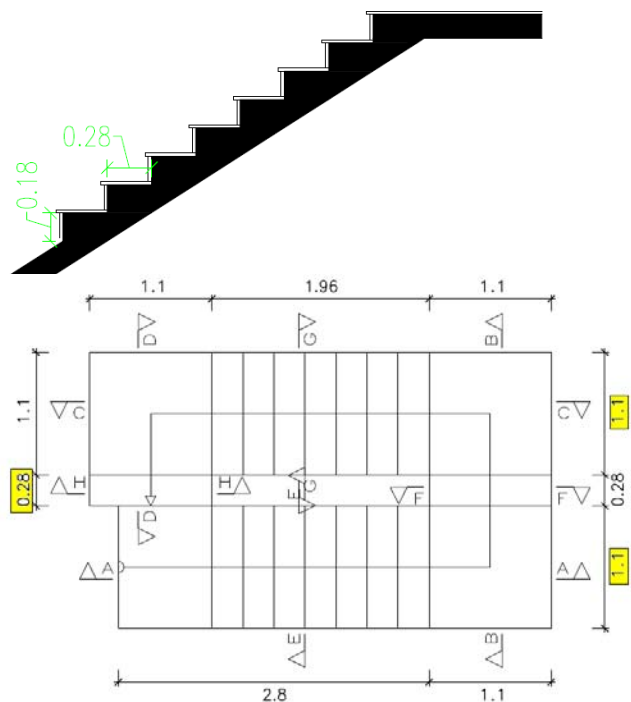
Categoría de uso	Fuerza horizontal [kN/m]
C5	3,0
C3, C4, E, F	1,6
Resto de los casos	0,8

4. ESCALERAS Y RAMPAS

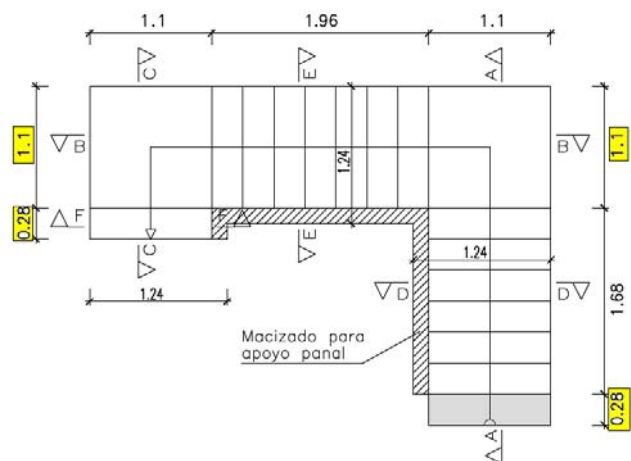
4.1. Escaleras de uso restringido

- La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo. ✓ CUMPLE
- La contrahuella ≤ 20 cm, y la huella ≥ 22 cm. ✓ CUMPLE
- Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos. ✓ CUMPLE

ESCALERA 1		
Geometría	Ámbito	1.100 m
	Espesor	0.15 m
	Huella	0.280 m
	Contrahuella	0.1784 m
	Desnivel que salva	3.75 m
	Nº de escalones	21
	Planta final	Planta 1
Cargas	Planta inicial	Planta baja
	Peso propio	3.68 kN/m ²
	Peldañoado (Realizado con ladrillo)	1.18 kN/m ²
	Solado	1.00 kN/m ²
	Barandillas	6.00 kN/m
	Sobrecarga de uso	2.00 kN/m ²



ESCALERA 2		
Geometría	Ámbito	1.100 m
	Espesor	0.23 m
	Huella	0.280 m
	Contrahuella	0.175 m
	Desnivel que salva	3.15 m
	Nº de escalones	18
	Planta final	Planta 2
Cargas	Planta inicial	Planta 1
	Peso propio	5.64 kN/m ²
	Peldañoado (Realizado con ladrillo)	1.16 kN/m ²
	Solado	1.00 kN/m ²
	Barandillas	6.00 kN/m
	Sobrecarga de uso	2.00 kN/m ²

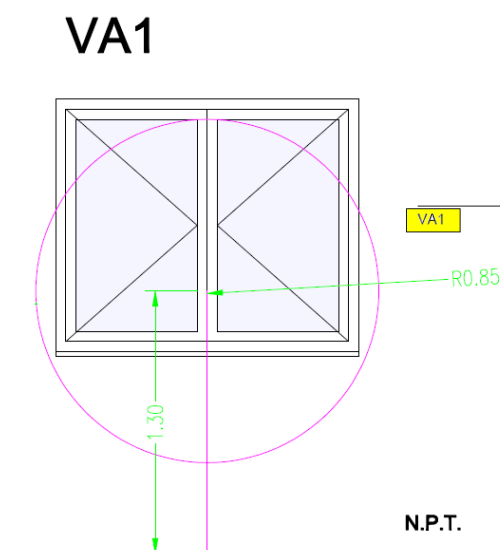


5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

Es de aplicación al tratarse de un edificio de *Uso Residencial Vivienda*.

Los acristalamientos situados a una altura > 6 m sobre la rasante exterior, salvo cuando sean practicables, deben cumplir las siguientes características, permitiendo su limpieza desde el interior:

- Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m. **✓ CUMPLE**



4.1.2 Ud Carpintería de aluminio, lacado color, para conformado de **ventana** abisagrada **practicable** de apertura hacia el interior, de 150x125 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de aluminio inyectado, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

Condiciones previas del soporte: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos.

Incluye: Colocación del premarco. Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Protección de la carpintería frente a golpes, salpicaduras, etc.

Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Solidez de la unión de la carpintería con la fábrica. Estanqueidad.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
8				8,000
				8,000

SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.

1. IMPACTO

1.1. Impacto con elementos fijos.

Altura libre de paso en zonas de *uso restringido* $\geq 2,10$ m. **✓ CUMPLE.** Altura libre = 2,55 m.

1.2. Impacto con elementos practicables.

No es de aplicación, por ser *uso restringido*.

1.3. Impacto con elementos frágiles.

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto, que a continuación se indican, de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1.

Áreas con riesgo de impacto (**foto 3**):

a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;

b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

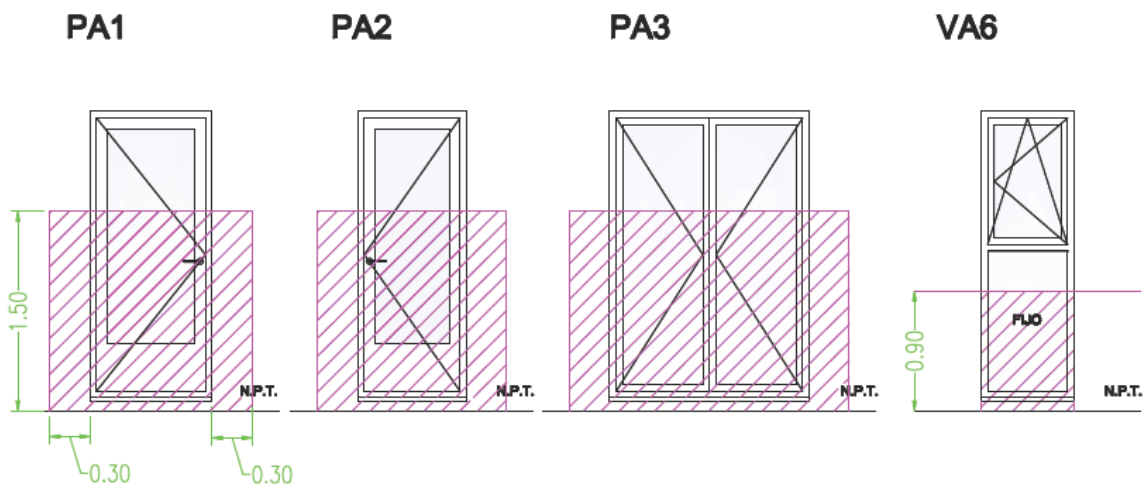


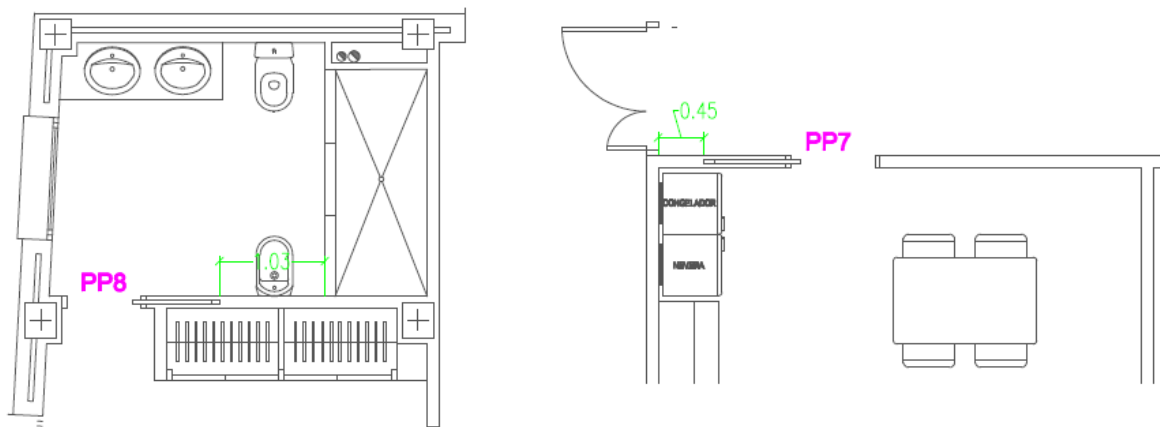
Foto 3

2. ATRAPAMIENTO

La distancia a hasta el objeto fijo más próximo desde una puerta corredera de accionamiento manual será ≥ 20 cm. **✓ CUMPLE**

45 cm < 20 cm

103 cm > 20 cm



SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

No es de aplicación por tratarse de una vivienda unifamiliar.

SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

Alumbrado capaz de proporcionar:

- Iluminancia ≥ 20 lux en zonas exteriores
- Iluminancia ≥ 100 lux en zonas interiores.
- Iluminancia ≥ 50 lux en el garaje
- Factor de uniformidad media $\geq 40\%$

No se indica en ningún apartado del proyecto, el alumbrado que se colocará.

2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

No se dispondrá alumbrado de emergencia, ya que no se cumple ninguno de los requisitos especificados en el apartado 2.1. de esta Sección.

SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

No procede su aplicación ya que no se trata de ninguna edificación prevista para más de 3000 espectadores de pie.

SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

No procede su aplicación ya que en el proyecto de ejecución objeto de análisis no se dispone de ninguna piscina de uso colectivo.

Además, no existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

No procede su aplicación ya que el garaje de una vivienda unifamiliar queda excluido del ámbito de aplicación de esta Sección.

SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo.

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:
 $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$ [nº impactos/año], siendo:

- N_g : densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²) $\rightarrow N_g = 2$
- A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², 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.
 $H = 12,09$ m
 $A_e = 7563.5$ m²
- C_1 : coeficiente relacionado con el entorno $\rightarrow C_1 = 0.5$ (edificio próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos)

$$N_e = 2 \cdot 7563.5 \cdot 0.5 \cdot 10^{-6} = 7.56 \times 10^{-3} \text{ (nº impactos/año, km}^2\text{)}$$

El riesgo admisible, **Na**, puede determinarse mediante la expresión:

$$Na = \frac{5,5}{C2 \cdot C3 \cdot C4 \cdot C5} \times 10^{-3}, \text{ siendo:}$$

- C2: coeficiente en función del tipo de construcción $\rightarrow C2 = 1$ (Estructura de hormigón y cubierta de hormigón).
- C3: coeficiente en función del contenido del edificio $\rightarrow C3 = 1$ (Otros contenidos).
- C4: coeficiente en función del uso del edificio $\rightarrow C4 = 1$ (Resto de edificios)
- C5: coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio $\rightarrow C5 = 1$ (Resto de edificios)

$$Na = 5.5 \times 10^{-3}$$

$7.56 \times 10^{-3} < 5.5 \times 10^{-3} \rightarrow Ne < Na \rightarrow$ NO SERÁ NECESARIA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

SUA 9: Accesibilidad.

1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

1.1. Condiciones funcionales.

Tal y como se especifica en el apartado 1.1.2. de esta Sección, el proyecto de ejecución del edificio a analizar, prevé, dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible. ✓ CUMPLE

1.2. Dotación de elementos accesibles.

No procede su aplicación, ya que se trata de una vivienda unifamiliar de uso privativo. Por tanto, no se dispone ni de entrada accesible, ni itinerario accesible, ni plazas de aparcamiento accesible.

3.2.2. DB-SI: Seguridad contra incendios.

SI 1: Propagación interior.

1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Según la Tabla 1.1. de esta sección, todo el edificio constituye un único sector de incendio:

- *Uso aparcamiento:*

Superficie almacén-garaje $79.77 \text{ m}^2 < 100 \text{ m}^2 \rightarrow$ NO CONSTITUYE SECTOR DE INCENDIO, por tanto no es obligatorio la comunicación mediante vestíbulo de independencia.

- *Uso Residencial Vivienda:*

Superficie construida $264.27 \text{ m}^2 < 2500 \text{ m}^2 \rightarrow$ UN ÚNICO SECTOR DE INCENDIO.

Según la Tabla 1.2. de esta sección la resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio, debe ser la siguiente:

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		$h \leq 15 \text{ m}$	$15 < h \leq 28 \text{ m}$	$h > 28 \text{ m}$
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda , Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	$100 < V \leq 200 \text{ m}^3$	$200 < V \leq 400 \text{ m}^3$	$V > 400 \text{ m}^3$
- Almacén de residuos	$5 < S \leq 15 \text{ m}^2$	$15 < S \leq 30 \text{ m}^2$	$S > 30 \text{ m}^2$
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m^2	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	$20 < P \leq 30 \text{ kW}$	$30 < P \leq 50 \text{ kW}$	$P > 50 \text{ kW}$
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	$20 < S \leq 100 \text{ m}^2$	$100 < S \leq 200 \text{ m}^2$	$S > 200 \text{ m}^2$
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	$70 < P \leq 200 \text{ kW}$	$200 < P \leq 600 \text{ kW}$	$P > 600 \text{ kW}$
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	$P \leq 400 \text{ kW}$	En todo caso $P > 400 \text{ kW}$	

La zona de almacén-garaje forma un local de riesgo especial bajo, que deberá cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	$\leq 25 \text{ m}$ ⁽⁶⁾	$\leq 25 \text{ m}$ ⁽⁶⁾	$\leq 25 \text{ m}$ ⁽⁶⁾

El techo del garaje está constituido por un forjado unidireccional de 30cm de canto, con un revestimiento continuo de yeso en su cara inferior y pavimento de baldos cerámica, esta solución supone una REI \geq 90. **✓ CUMPLE**

El máximo recorrido hasta la salida es < a 25 m. ✓ CUMPLE

No se dispone de vestíbulo de independencia. ✓ CUMPLE

3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

No precede su aplicación ya que no hay previsto ningún elemento separador entre sectores distintos, porque todo el edificio forma un único sector de incendio (como ya se ha justificado en el apartado 1 de esta sección).

4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

Según la tabla 4.1., se cumplirán las siguientes condiciones de reacción al fuego:

Tabla 4.1 Clases de <i>reacción al fuego</i> de los elementos constructivos		
Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -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 _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

SI 2: Propagación exterior.

1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Los elementos separadores de otro edificio, debe ser al menos EI 120. ✓ CUMPLE

2. CUBIERTAS

Tendrá una resistencia al fuego \geq REI 60, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio.

En el proyecto objeto de análisis, la cubierta principal está compuesta por teja cerámica curva sobre forjado de 35cm de espesor, dando una resistencia al fuego REI 90. ✓ CUMPLE

SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

No procede su aplicación por no tratarse de un establecimiento de uso Comercial o Pública Concurrencia o de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo.

2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta	<i>Ocupación nula</i> 3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
<i>Residencial Público</i>	Zonas de alojamiento Salones de uso múltiple Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	20 1 2
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
<i>Administrativo</i>	Plantas o zonas de oficinas Vestíbulos generales y zonas de uso público	10 2
<i>Docente</i>	Conjunto de la planta o del edificio Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. Aulas (excepto de escuelas infantiles) Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	10 5 1,5 2

PLANTA BAJA:

- Uso previsto: Almacén-garaje.
- Superficie útil: 86.85 m².
- Densidad ocupación: 40 m²/persona.
- **Ocupación: 3 personas.**

PLANTA PRIMERA:

- Uso previsto: Vivienda.
- Superficie útil: 101.80 m².
- Densidad ocupación: 20 m²/persona.
- **Ocupación: 6 personas.**

PLANTA SEGUNDA:

- Uso previsto: Vivienda.
- Superficie útil: 99.49 m².
- Densidad ocupación: 20 m²/persona.
- **Ocupación: 5 personas.**

3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Según la tabla 3.1. de esta sección, el edificio objeto de análisis deberá tener como mínimo una salida, ya que la ocupación es < de 100 personas.

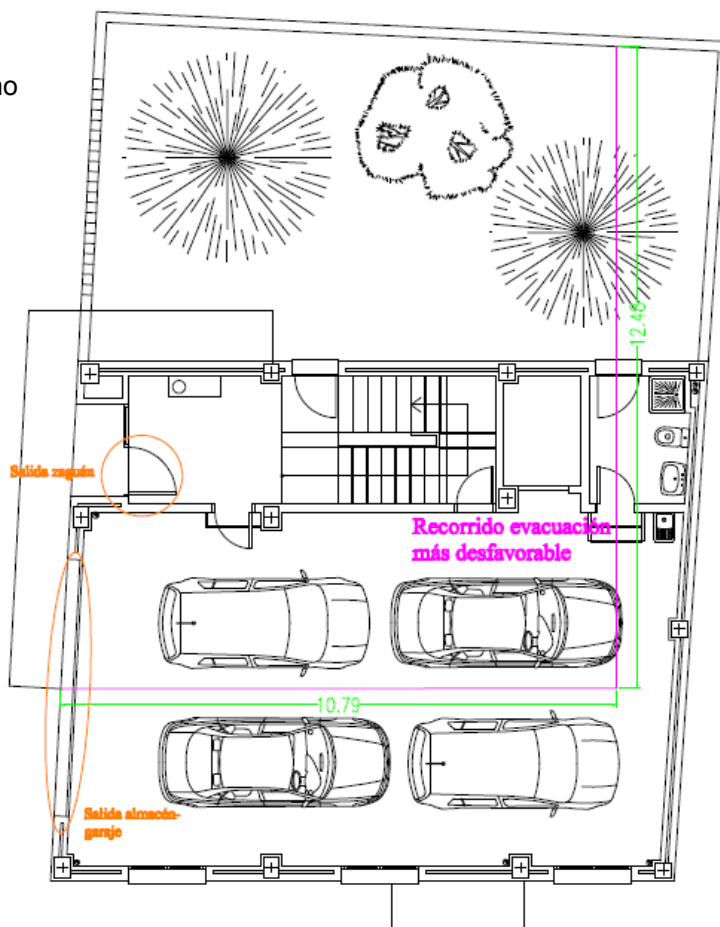
Como podemos observar en la imagen, dispone de dos salidas del edificio, una desde el propio zaguán (exclusivamente peatonal) y otra desde el almacén-garaje, ambas con acceso directo a la calle.

✓ CUMPLE

Esta misma tabla, obliga a que la longitud de los recorridos de evacuación sea inferior a 50 m, por tratarse de una planta que tiene salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas.

La longitud del recorrido de evacuación más desfavorable es de 23.25 m aprox.

23.25 m < 50 m. ✓ CUMPLE



4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3) (4) (5)}$ Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾ En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160^{(9)}$
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160 - 10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s^{(9)}$
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

Puertas:

PE = 0.92 m > 0.80 m ✓ CUMPLE

PG = 5 m > 0.80 m ✓ CUMPLE

PV = 0.82 m > 0.80 m ✓ CUMPLE

Pasillo:

1.62 m > 1.00 m ✓ CUMPLE

Escalera no protegida para evacuación descendente:

1.10 m > 0.80 m ✓ CUMPLE Según DB-SUA 1 apartado 4.1.

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾						
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas						
			2	4	6	8	10	cada planta más	
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32	
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36	
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41	
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47	
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52	
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58	
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64	
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71	
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77	
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84	
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92	
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99	
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107	

Según la tabla 4.2., 176 ocupantes podrías utilizar la escalera.

Según he calculado en el apartado 2 de la Sección SI 2, el número de ocupantes será igual a 14 < 176. ✓ CUMPLE

5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	h = altura de evacuación de la escalera P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
Administrativo, Docente,	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
Comercial, Pública Concu- rrencia	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
Residencial Público	Baja más una	h ≤ 28 m ⁽³⁾	Se admite en todo caso
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	h ≤ 14 m	
otras zonas	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso: h ≤ 2,80 m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
2,80 < h ≤ 6,00 m	P ≤ 100 personas	Se admite en todo caso	
h > 6,00 m	No se admite	Se admite en todo caso	

La altura de evacuación de la escalera = 7.50 m < 14 m. ✓ CUMPLE

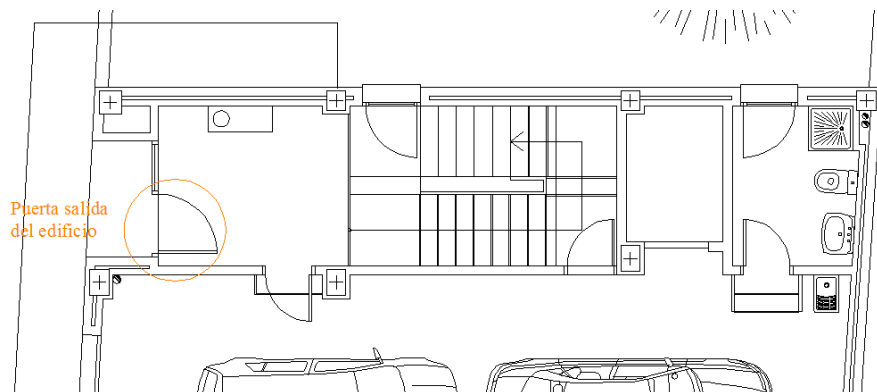
6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

- Las puertas previstas como salida de edificio serán abatibles con eje de giro vertical.

✓ CUMPLE.

- 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.
- b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.



No abre en el sentido de la evacuación, pero no es obligatorio ya que no cumple ninguno de los requisitos exigidos. ✓ CUMPLE.

7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

No procede su aplicación por tratarse de Uso Residencial Vivienda.

8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No procede su aplicación ya que el almacén-garaje no puede considerarse *Uso Aparcamiento* por tener una superficie construida inferior a 100 m².

9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

No procede su aplicación por tratarse de un edificio de Uso Residencial Vivienda con altura de evacuación < 28 m.

SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Residencial Vivienda	
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la altura de evacuación excede de 50 m. ⁽⁶⁾
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Aparcamiento	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² ⁽⁷⁾ . Se excluyen los aparcamientos robotizados.
Columna seca ⁽⁵⁾	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m ² ⁽⁸⁾ . Los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m ² y uno más cada 10.000 m ² más o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	En todo aparcamiento robotizado.

- Extintores portátiles: uno de eficacia 21A-113B en el almacén-garaje (zona de riesgo especial bajo). ✖ NO CUMPLE, porque no está prevista la colocación de ningún extintor.

Según tabla 1.1. de esta Sección:

Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

- RESIDENCIAL VIVIENDA:
 - Hidratante exterior: NO SE DISPONDRÁ → Superficie construida < 5000 m² ✓ CUMPLE
 - Columna seca: NO SE DISPONDRÁ → altura evacuación 7.50 m < 24 m. ✓ CUMPLE.
 - Sistema de detección y de alarma de incendio: NO SE DISPONDRÁ → altura evacuación 7.50 m < 50 m. ✓ CUMPLE.
- APARCAMIENTO:
 - Bocas de incendio equipadas: NO SE DISPONDRÁN → Sup. Constuida < 500 m² ✓ CUMPLE.
 - Columna seca: NO SE DISPONDRÁ → No existen plantas bajo rasante ni más de 4 sobre rasante. ✓ CUMPLE.
 - Sistema de detección de incendio: NO SE DISPONDRÁ → Sup. Constuida < 500 m² ✓ CUMPLE.
 - Hidratante exterior: NO SE DISPONDRÁ → Superficie construida < 1000 m² ✓ CUMPLE
 - Instalación automática de extinción: NO SE DISPONDRÁ → No se trata de un aparcamiento robotizado. ✓ CUMPLE

2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Los medios de protección contra incendios de utilización manual (en este caso, extintores portátiles) se deben señalar mediante señales cuyo tamaño sea:
 - b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

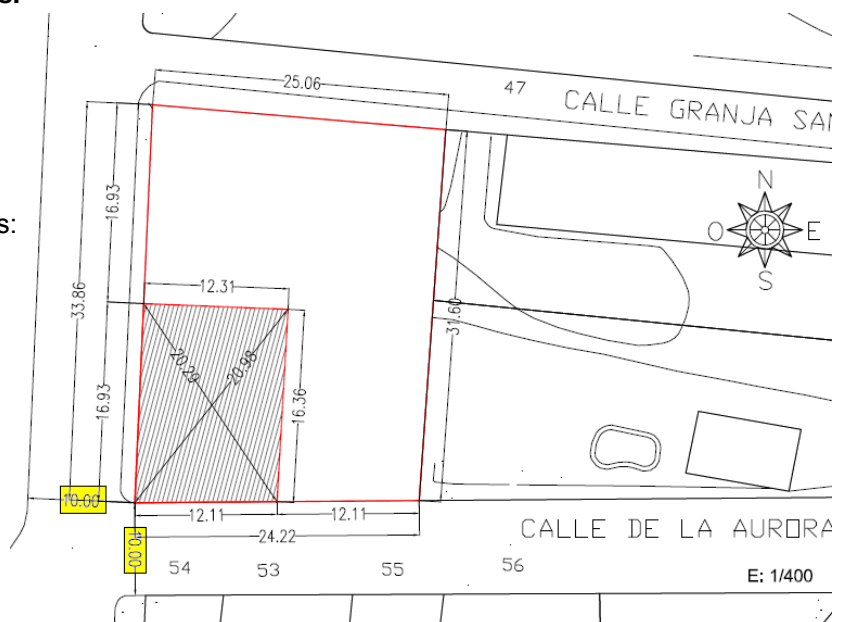
SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

1.1. Aproximación a los edificios.

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m, ✓ CUMPLE
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m, ✓ CUMPLE
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m². ✓ CUMPLE



1.2. Entorno de los edificios.

Al tener una altura de evacuación descendente menor que 9'00 m no debe de disponer de ningún espacio de maniobra a lo largo de la fachada en la que está situado el acceso principal.

2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

La fachada en la que esté situado el acceso principal, debe disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Al menos un hueco por planta debe cumplir las condiciones siguientes:

- La altura del alfeizar de las ventanas respecto al nivel de planta a la que se accede < 1,20 m. **✓ CUMPLE**
- Las dimensiones horizontales y verticales del hueco son superiores a 0,80 m. y 1,20 m. **✓ CUMPLE**
- La distancia máxima entre dos huecos con estas características es de 25 m. **✓ CUMPLE**
- No existen elementos que impidan la accesibilidad al interior del edificio. **✓ CUMPLE**



SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o

b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

No se considera el *Uso Aparcamiento* ya que la superficie construida es < a 100 m².

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

ANEJO F: RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE FÁBRICA.

En las tablas F.1 se establece, la resistencia al fuego que aportan los elementos de fábrica de ladrillo cerámico ante la exposición térmica según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

4.3.- Cerramientos

- 4.3.1 M² Ejecución de **cerramiento de fachada de dos** hojas apoyadas en el forjado, **la exterior** de 1/2 pie de espesor de fábrica, de **ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm,** recibida con mortero de cemento M-5, y **la interior de 9 cm de espesor de fábrica,** de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5, con un aislamiento intermedio formado por espuma rígida de poliuretano proyectado de 40 mm de espesor mínimo, 35 kg/m³ de densidad mínima, aplicado directamente sobre el paramento. Incluso p/p de enjarjes, mermas, roturas, acero en perfiles laminados galvanizados en caliente para sujeción de piezas, formación de huecos en fachada, compuestos de dintel, jambas y mochetas, y ejecución de encuentros y puntos singulares.

Tabla F.1. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calceóreo

Tipo de revestimiento		Espesor e de de la fábrica en mm						
		Con ladrillo hueco			Con ladrillo macizo o perforado		Con bloques de arcilla aligerada	
		40≤e<80 (1)	80≤e<110 (1)	e≥110 (1)	110≤e<200	e≥200	140≤e<240 (1)	e≥240 (1)
Sin revestir		(1)	EI-60	EI-90	REI-120	REI-240	EI-180	EI-240
Enfoscado	Por la cara expuesta	EI-30	EI-90	EI-120	REI-180	REI-240	REI-180	REI-240
	Por las dos caras	EI-60	EI-120	EI-180	EI-240	REI-240	EI-240	EI-240
Guarnecido	Por la cara expuesta	EI-90	EI-180	EI-240	EI-240	REI-240	EI-240	REI-240
	Por las dos caras	EI-90	EI-180	EI-240	EI-240	REI-240	RE-240 REI-180	REI-240

3.2.2. DB-HS: Salubridad.

HS 1: Protección frente a la humedad.

2. DISEÑO

2.1. Muros

No procede su aplicación ya que no existe ningún muro en el proyecto objeto de análisis.

2.2. Suelos

Grado de impermeabilidad

Según la tabla 2.3. de esta Sección, el coeficiente de permeabilidad del terreno es 1, ya que nos encontramos en un terreno con un $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s y con una presencia de agua baja (la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático), determinada según el apartado 2.1.1. de esta Sección.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Condiciones de las soluciones constructivas:

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	I1		V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	I2	C2	V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	I3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	I4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3
	I5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

C) Constitución del suelo:

- **C2** Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada. ✖ **NO CUMPLE**
- **C3** Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo. ✖ **NO CUMPLE**

D) Drenaje y evacuación:

- **D1** Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

✓ CUMPLE

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción			Medición	Precio	Importe
1.3.2	M²	Formación de enchado de 15 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso rebaje y cajeado en tierra, con empleo de medios mecánicos, y carga mecánica sobre camión, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos. Condiciones previas del soporte: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada. Incluye: Rebaje y cajeado de suelos para alojamiento del enchado. Carga mecánica sobre camión del suelo excavado. Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en capas de grosor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación. Protección del relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras. Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Grado de compactación adecuado y superficie plana. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.					
	SOLERA	m²	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	ALMACÉN-GARAJE	84,2				84,200	
						84,200	84,200
					Total m²:	84,200	5,09
							428,58

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
1.3.4	M²	<p>Imperbeabilización bajo solera por medio de lámina de polietileno de alta densidad para cimentaciones y soleras en contacto con las tierras, apoyada sobre el terreno.</p> <p>Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.</p> <p>Condiciones previas del soporte: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se cumplirán las especificaciones del fabricante relativas a la manipulación y colocación.</p> <p>Incluye: Realización de trabajos auxiliares en la superficie soporte (conformado de ángulos, paso de tubos, etc.). Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización.</p> <p>Colocación de la lámina drenante. Tratamiento de los elementos singulares (ángulos, aristas, etc.). Sellado de juntas. Protección provisional hasta la ejecución de la capa de protección, particularmente frente a acciones mecánicas.</p> <p>Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Continuidad de la membrana impermeabilizante y calidad del tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>					
SOLERA		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ALMACÉN-GARAJE		84,2				84,200	
						84,200	84,200
				Total m²:	84,200	4,40	370,48

2.3. Fachadas

2.3.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

- Zona pluviométrica: se obtiene de la figura 2.4. → **zona III**.
- Grado de exposición al viento: **V2**
 - Se obtiene de la *zona eólica* correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5. → **zona A**
 - Según tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno → **V2**
 - y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será **E0** cuando se trate de un **terreno tipo I, II o III** y E1 en los demás casos.

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 - 100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

Según la tabla 2.5 de esta Sección, el coeficiente de permeabilidad del terreno es 3.

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

2.3.2. Condiciones de las soluciones constructivas:

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2					B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1		R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2	
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2		
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

- **R1** El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:
 - revestimientos continuos de las siguientes características:

1. espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
 2. adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 3. *permeabilidad al vapor* suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la *hoja principal*;
 4. adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
 5. cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
 1. de piezas menores de 300 mm de lado;
 2. fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 3. disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
 4. adaptación a los movimientos del soporte.

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

- **B1** Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
 - cámara de aire sin ventilar;
 - aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

C) Composición de la hoja principal:

- **C1** Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
 - ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
 - 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.
- **C2** Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
 - 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
 - 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

2.3.3. Condiciones de los puntos singulares:

Juntas de dilatación:

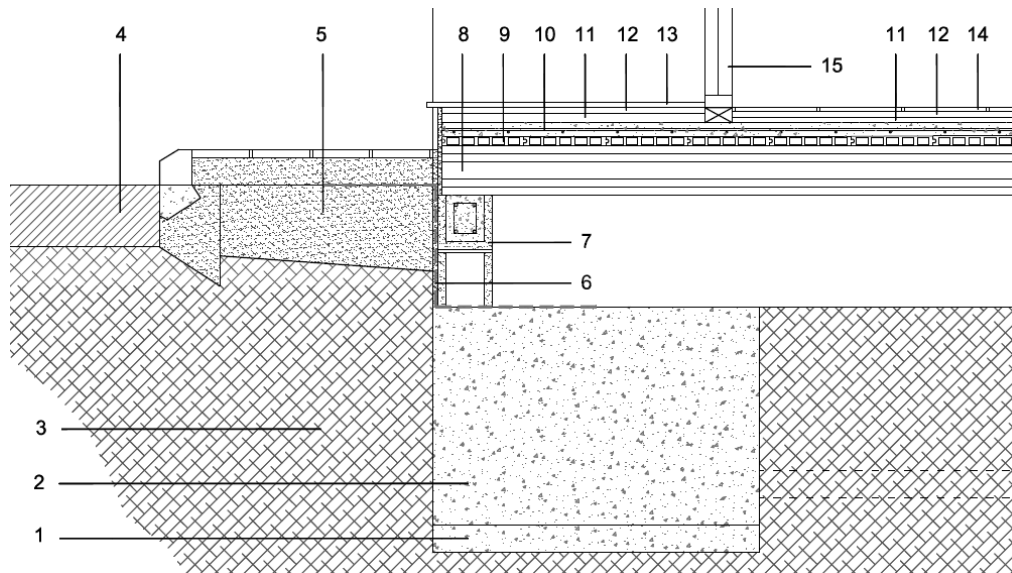
No procede su aplicación ya que en el proyecto no existen juntas de dilatación.

Arranque de la fachada desde la cimentación:

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad.

✓ CUMPLE

Solución adoptada en el proyecto



1	Hormigón de limpieza	9	Tablero de bardos cerámicos machiembrados de 80x25x3,5 cm, tomados con mortero de cemento y arena de río de dosificación 1:6.
2	Cimentación	10	Capa de hormigón HA-25 de 5 cm de espesor, armado con malla ME 200X200 AØ 5 B500T.
3	Terreno natural	11	Capa de arena. De espesor no inferior a 2 cm y no mayor de 5 cm.
4	Vial existente.	12	Mortero de agarre del solado. La dosificación del mortero será 1/6. 1/6= 250kp de cemento, 1,1m3 de arena y 0,255m3 de agua.
5	Acera existente.	13	Solado de piedra natural.
6	Lámina aislante de polietileno.	14	Solado de gres.
7	Murete perimetral de bloques de hormigón vibrado 20x20x40 cm y/o panel, con zuncho de coronación.	15	Carpintería exterior.
8	Viguetas pretensadas autorresistentes de 18cm de canto.		

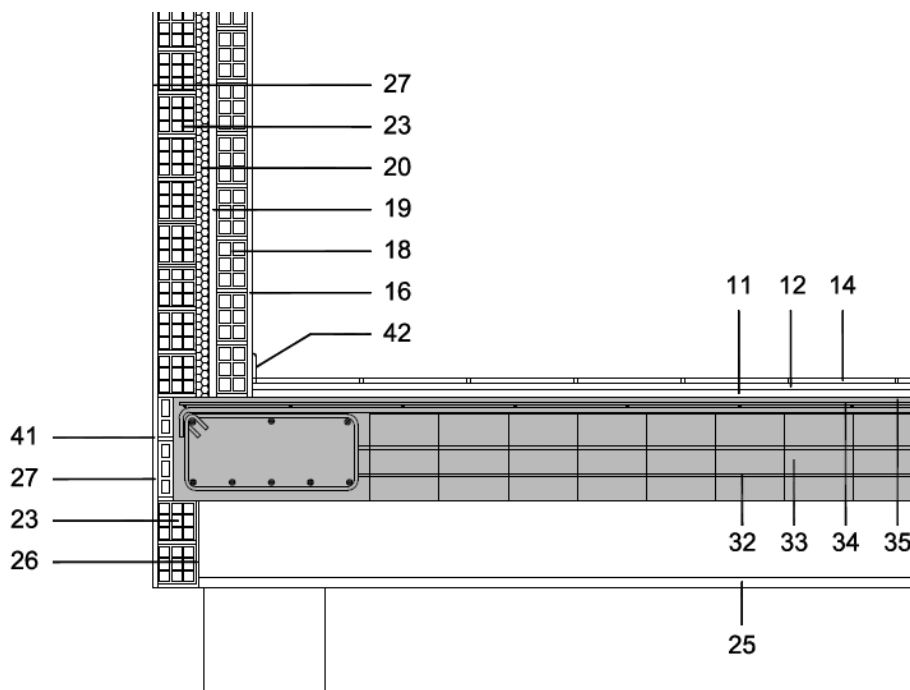
Encuentros de la fachada con los forjados

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes:

a) disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

b) refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

✗ NO CUMPLE. Tal y como podemos observar en la imagen, no se adopta ninguna de las dos soluciones descritas.



11	Capa de arena. De espesor no inferior a 2 cm y no mayor de 5 cm.	23	Ladrillo hueco triple de 11 cm de espesor.
12	Mortero de agarre del solado. La dosificación del mortero será 1/6. 1/6= 250kp de cemento, 1,1m3 de arena y 0,255m3 de agua.	24	Enfoscado de mortero de cemento.
13	Solado de piedra natural.	25	Falso techo de aluminio.
14	Solado de gres.	26	Angular metálico para apoyo de ladrillo cerámico hueco triple de 11 cm de espesor + revestimiento de mortero de cemento.
15	Carpintería exterior.	27	Enfoscado de mortero monocapa.
16	Guarnecido y enlucido de yeso en techo y paredes. El espesor del tendido será de 15 mm. Antes de revestir se limpiará y se humedecerá la superficie. Antes del final del fraguado se dará un último repaso con pasta de yeso pasado por el tamiz de 0,2 mm. No se realizará este trabajo con temperatura inferior a 5°C. Se evitarán golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante el período de fraguado.	32	Armadura de viguetas in situ (Forjado unidireccional de viguetas in situ).
17	Dintel formado por ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm de espesor reforzado con varillas de acero corrugado.	33	Bovedillas de hormigón vibrado.
18	Ladrillo hueco doble de 9 cm de espesor.	34	Armadura de reparto. Mallazo ME 200x200 A Ø 5 mm B500T.
19	Cámara de aire de 2cm de espesor.	35	Capa de compresión del forjado. Espesor 5 cm.
20	Poliuretano proyectado. Aislante térmico de 4 cm de espesor. Densidad mínima 30 kg/m3.	36	Capa de regularización con mortero de cemento.
		37	Lámina Impermeabilizante. De pintura al clorocaucho armada con fletro de fibra de vidrio.
		42	Rodapie de gres.
		43	Falso techo de escayola lisa.

Encuentros de la fachada con los pilares

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares y con piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

✓ CUMPLE

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del

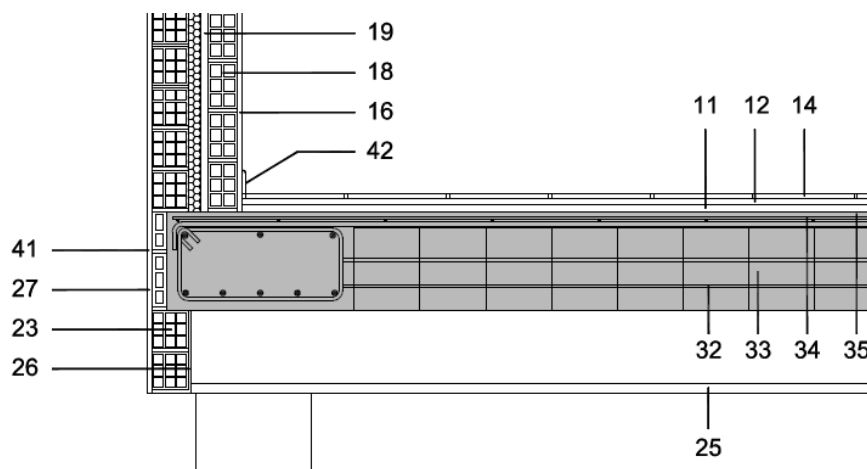
punto más alto del sistema de evacuación. Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

a) un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo;

b) un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

✗ **NO CUMPLE.** Tal y como podemos observar en la imagen, no está prevista la colocación de un sistema de recogida de agua.



Encuentro de la fachada con la carpintería

Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y debe disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería.

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

No se dispone de ningún detalle para saber si el proyecto cumple o no con el CTE.

Anclajes a la fachada

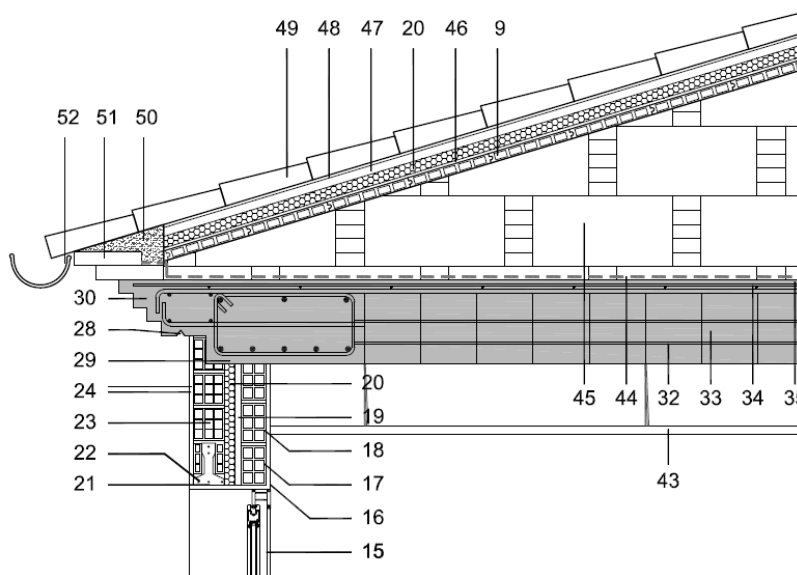
Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

No se dispone de ningún detalle para saber si se cumple o no con el CTE.

Aleros y cornisas

Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben

- a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable;
- b) disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de esta Sección;
- c) disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior. ✓ CUMPLE



15	Carpintería exterior.	28	Goterón triangular.
16	Guarnecido y enlucido de yeso en techo y paredes. El espesor del tendido será de 15 mm. Antes de revestir se limpiará y se humedecerá la superficie. Antes del final del fraguado se dará un último repaso con pasta de yeso pasado por el tamiz de 0,2 mm. No se realizará este trabajo con temperatura inferior a 5°C. Se evitarán golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante el periodo de fraguado.	29	Losa de hormigón armado. Dimensionado y características en los planos de estructura.
17	Dintel formado por ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm de espesor reforzado con varillas de acero corrugado.	30	Moldurado de zunchos de remate. El modelo de la moldura será elegida por la propiedad.
18	Ladrillo hueco doble de 9 cm de espesor.	31	Viga plana de hormigón armado. Dimensionado y características en los planos de estructura.
19	Cámara de aire de 2 cm de espesor.	32	Armadura de viguetas in situ (Forjado unidireccional de viguetas in situ).
20	Poliuretano proyectado. Aislante térmico de 4 cm de espesor. Densidad mínima 30 kg/m³.	33	Bovedillas de hormigón vibrado.
21	Dintel formado por vigueta autorresistente.	34	Armadura de reparto. Mallazo ME 200x200 A Ø 5 mm B500T.
22	Emparchado con ladrillo rasilla.	35	Capa de compresión del forjado. Espesor 5 cm.
23	Ladrillo hueco triple de 11 cm de espesor.		
24	Enfoscado de mortero de cemento.		

44	Barrera de vapor formada por 1,5 kp/m2 de oxiasfalto.	48	Mortero de cemento y arena de río de dosificación 1:8 para agarre de tejas.
45	Tabiquillos de ladrillo hueco de 7 cm de espesor, con 25% de huecos para ventilación.	49	Revestimiento con teja cerámica curva, color a elegir por la propiedad.
46	Capa fratasada de 1cm de espesor, de mortero de cemento y arena limpia, de dosificación 1:6. El mortero se desplegará mediante cortes, en paños de lado no superior a 5,00 m.	50	Relleno con mortero de cemento.
47	Capa de hormigón HA-20 de 3 cm de espesor, armado con malla ME 300X300 A Ø 5 B500T.	51	Alero formado por dos hlladas de ladrillo cerámico macizo 24x12x3 cm . Vuelo máximo de hilada 8 cm.
		52	Canalón de chapa de aluminio prelacado Ø160 mm. Pendiente mínima 1%.

2.4. Cubiertas

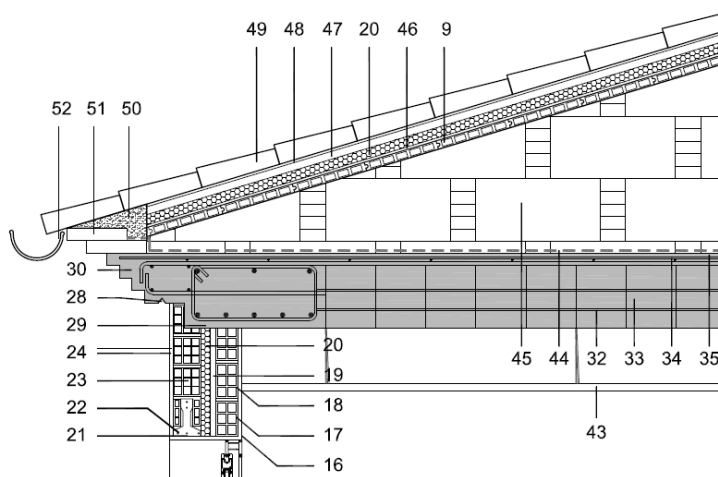
2.4.1. Grado de impermeabilidad

Es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

2.4.2. Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- Un sistema de formación de pendientes cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar. **✓ CUMPLE**
- Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento. **✓ CUMPLE**
- Un aislante térmico, según se la sección HE1 del DB "Ahorro de energía". **✓ CUMPLE**
- Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente. **✓ CUMPLE**
- Un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotégida; **✓ CUMPLE**
- La cubierta dispondrá de un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS. **✓ CUMPLE**



44	Barrera de vapor formada por 1,5 kp/m2 de oxiasfalto.
45	Tabiquillos de ladrillo hueco de 7 cm de espesor, con 25% de huecos para ventilación.
46	Capa fratasada de 1cm de espesor, de mortero de cemento y arena limpia, de dosificación 1:6. El mortero se desplegará mediante cortes, en paños de lado no superior a 5,00 m.
47	Capa de hormigón HA-20 de 3 cm de espesor, armado con malla ME 300X300 A Ø 5 B500T.
48	Mortero de cemento y arena de río de dosificación 1:8 para agarre de tejas.
49	Revestimiento con teja cerámica curva, color a elegir por la propiedad.
50	Relleno con mortero de cemento.
51	Alero formado por dos hlladas de ladrillo cerámico macizo 24x12x3 cm . Vuelo máximo de hilada 8 cm.
52	Canalón de chapa de aluminio prelacado Ø160 mm. Pendiente mínima 1%.

2.4.3. Condiciones de los componentes

Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado. ✓ CUMPLE, ya que la pendiente es del 30% (inferior a la mínima exigida), pero se dispone de capa de impermeabilización.

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

			Pendiente mínima en %
Tejado (1) (2)	Teja (3)	Teja curva	32
		Teja mixta y plana monocal	30
		Teja plana marsellesa o alicantina	40
		Teja plana con encaje	50
	Pizarra		60
	Placas y perfiles	Cinc	10
		Fibrocemento	10
			10
			25
		Sintéticos	10
			15
			5
			8
		Galvanizados	10
			15
			5
			8
		Aleaciones ligeras	10
			5

Capa de impermeabilización

Se utilizan de oxiasfalto y de betún modificado (según se indica en el proyecto) y se cumplirán las siguientes condiciones:

- Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
- Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Capa de protección.

Según el ámbito de aplicación de este Documento Básico, “Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas”, por tanto, además la cubierta inclinada, tendremos cubiertas planas en la terraza y en los balcones 1, 2 y 3.

La capa de protección de la cubierta inclinada (no transitable) es teja cerámica curva y cumplirá las siguientes condiciones:

- El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

En el caso de las cubiertas planas (transitables para peatones), la capa de protección es el solado fijo (baldosas recibidas con mortero) y cumplirá las siguientes condiciones:

- Debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
- Las piezas no deben colocarse a hueso.

2.4.4. Condiciones de los puntos singulares.

Sólo se analizará el caso de cubierta inclinada, ya que los balcones y terraza no son cubiertas planas propiamente dicho.

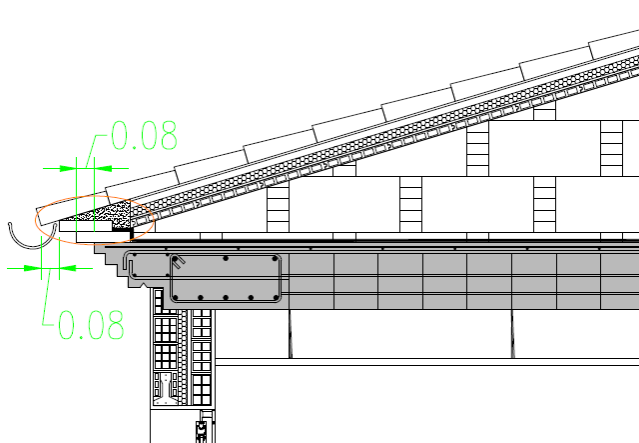
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Alero

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. ✓ CUMPLE. Las tejas sobresalen 8 cm > 5cm.

La pieza que conforma el alero sobresale 8 cm < 12 cm (media pieza).

Cuando el tejado sea de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes. ✓ CUMPLE, en la imagen podemos observar el recalde.



Borde lateral

En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm. ✓ CUMPLE

Limahoyas

En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. ✗ NO CUMPLE

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. ✓ CUMPLE

La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo. ✓ CUMPLE

Cumbreras y limatezas

En las cumbreras y limatezas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. ✗ NO CUMPLE, no se disponen piezas especiales.

Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatezas deben fijarse. ✓ CUMPLE

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. ✓ CUMPLE

La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. ✓ CUMPLE

En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo. ✗ NO CUMPLE, no se disponen elementos de protección.

Canalones

Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

✓ CUMPLE

52

Canalón de chapa de aluminio prelacado Ø160 mm. Pendiente mínima 1%.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo. ✓ CUMPLE, como vemos en la imagen anterior, la teja sobresale 8 cm.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

HS 2: Recogida y evacuación de residuos.

1. GENERALIDADES

Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado relativas al sistema de almacenamiento y traslado de residuos:

- a) la existencia del *almacén de contenedores de edificio* y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista *recogida puerta a puerta* de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios; **NO PROCEDE**
- b) la existencia de la *reserva de espacio* y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista *recogida centralizada con contenedores de calle* de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios. **PROCEDE, pero en proyecto no está previsto la reserva de espacio.**
- c) las condiciones relativas a la *instalación de traslado por bajantes*. **NO PROCEDE**
- d) la existencia del *espacio de almacenamiento inmediato* y las condiciones relativas al mismo. **NO PROCEDE**

2. DISEÑO Y DIMENSIONADO

2.1. Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva.

La reserva de espacio se encontrará fuera del edificio a una distancia del acceso del mismo inferior a 25 m.

Al tratarse de una vivienda aislada, el espacio de reserva puede disponerse de tal forma que sirva a varias viviendas.

Superficie del espacio de reserva:

La superficie de reserva debe calcularse mediante la fórmula siguiente:

$$SR = P \cdot \Sigma F \cdot M, \quad \text{siendo:}$$

$SR \rightarrow$ superficie de reserva [m²]

$P \rightarrow$ número estimado de ocupantes habituales del edificio que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.

P = 10 ocupantes

$Ff \rightarrow$ factor de fracción [m²/persona], que se obtiene de la tabla 2.2.

Papel/Cartón = 0.039 m²/persona

Envases ligeros = 0.06 m²/persona

Materia orgánica = 0.005 m²/persona

Vidrio = 0.012 m²/persona

Varios = 0.038 m²/persona

$Mf \rightarrow$ factor de mayoración que se utiliza para tener en cuenta que no todos los ocupantes del edificio separan los residuos y que es igual a 4 para la fracción varios y a 1 para las demás fracciones.

$$SR = 10 \times [(0.039 \times 1) + (0.06 \times 1) + (0.005 \times 1) + (0.012 \times 1) + (0.038 \times 4)] = 2.68 \text{ m}^2$$

HS 3: Calidad del aire interior.

1. GENERALIDADES

Es de aplicación por tratarse de un edificio de viviendas de nueva construcción.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUNATIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

El caudal de ventilación mínimo se obtiene en la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación.

Número de ocupantes:

a) Dormitorio individual = 1

b) Dormitorio doble = 2

c) Comedor y sala de estar = suma de personas contabilizadas en los dormitorios.

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s		
		Por ocupante	Por m^2 útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2	50 por local ⁽¹⁾
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

3. DISEÑO

3.1. Condiciones generales de los sistemas de ventilación

3.1.1. Viviendas:

- Deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica.

✗ NO CUMPLE, el tipo de ventilación previsto es natural, a través de shunts de ventilación y de la ventilación cruzada a través de los huecos.

No se prevén aberturas de admisión ni de extracción por considerarse suficientes las puertas y ventanas practicables recayentes al exterior, al tratarse de una edificación en la que se prevé asiduidad en la apertura de puertas y ventanas.

Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda. ✓ CUMPLE

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
6.5.11	M	Conducto vertical de extracción de humos en cocinas, para instalación individual , formado por tubos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, autoconectables macho-hembra, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor de chapa. Condiciones previas del soporte: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto. Protección del conjunto frente a golpes. Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Estanqueidad. Ventilación. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador, según documentación gráfica de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	COCINA	8				8,000	
						8,000	8,000
				Total m	8,000	10,12	80,96
6.5.13	Ud	Campana extractora, con chimenea , con 1 motor tangencial. Según UNE-EN 60335-1, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio. Condiciones previas del soporte: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Su situación se corresponde con la de Proyecto. Existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Incluye: Comprobación de la terminación del paramento de apoyo. Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato. Conexión a la red. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras. Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Posición y fijación adecuadas. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	COCINA	1				1,000	
						1,000	1,000
				Total Ud	1,000	179,11	179,11

3.1.2. Almacenes de residuos:

No procede su aplicación.

3.1.3. Trasteros:

No procede su aplicación.

3.1.4. Aparcamientos y garajes de cualquier tipo de edificio:

Debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser natural o mecánica. **✓ CUMPLE, se dispone de un sistema de ventilación natural.**

Deben disponerse aberturas mixtas al menos en dos zonas opuestas de la fachada de tal forma que su reparto sea uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él sea \leq a 25 m.

En el caso de garajes que no excedan de cinco plazas ni de 100 m² útiles, en vez de las aberturas mixtas, pueden disponerse una o varias aberturas de admisión que comuniquen directamente con el exterior en la parte inferior de un cerramiento y una o varias aberturas de extracción que comuniquen directamente con el exterior en la parte superior del mismo cerramiento, separadas verticalmente como mínimo 1,5 m.

3.2. Condiciones particulares de los elementos

Puede utilizarse como abertura de paso la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.

Previo a los extractores de las cocinas debe disponerse un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Las ventanas y puertas exteriores que se dispongan para la ventilación natural deben estar en contacto con un espacio que tenga las mismas características que el exigido para las aberturas de admisión, es decir, deben permitir que en su planta se pueda inscribir un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 3 m.

HS 4: Suministro de agua.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2.1. Propiedades de la instalación

2.1.1. Calidad del agua:

El edificio dispondrá de medios adecuados para suministrar, al equipamiento higiénico previsto, agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

2.1.2. Protección contra retornos

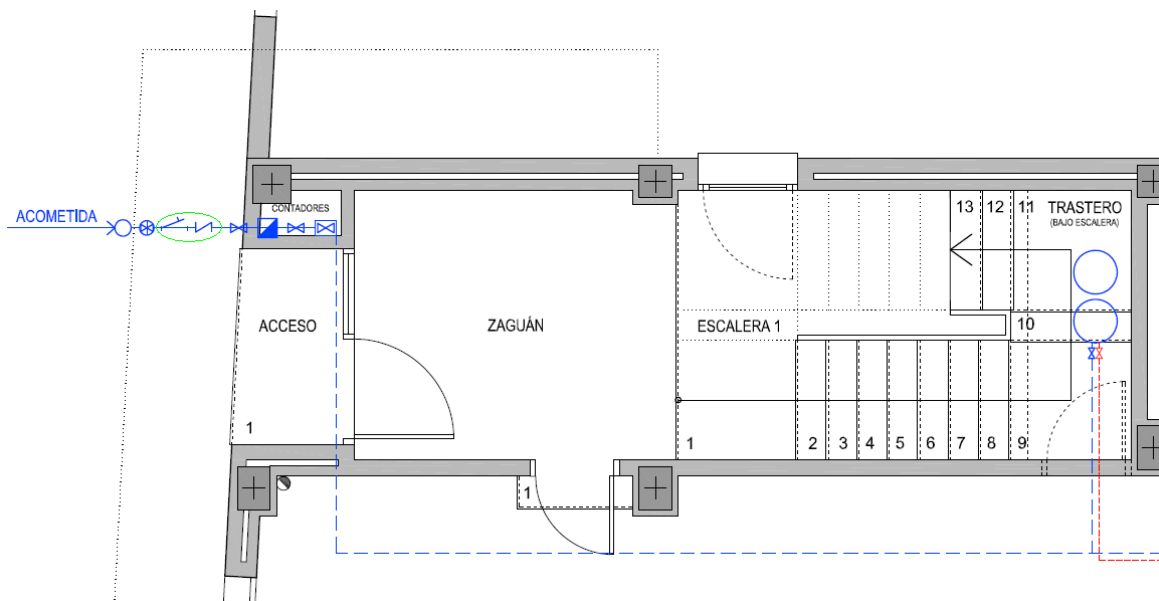
Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo: ✓ CUMPLE

- a) después de los contadores;
- b) en la base de las ascendentes;
- c) antes del equipo de tratamiento de agua;
- d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública. ✓ CUMPLE

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. ✓ CUMPLE

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red. ✗ NO CUMPLE, como podemos observar en la imagen no se disponen grifos de vaciado.



INSTALACION DE FONTANERÍA	
	MONTANTE AGUA FRIA/CALIENTE
	LLAVE DE ASIENTO DE PASO
	CANALIZACION DE AGUA FRIA
	CANALIZACION AGUA CALIENTE
	GRIFO AGUA FRIA
	GRIFO AGUA CALIENTE
	FILTRO

	LLAVE GENERAL
	VALVULA LIMITADORA DE PRESIÓN
	VALVULA ANTIRETORNO
	ACOMETIDA A RED GENERAL
	LLAVE DE TOMA EN CARGA
	CONTADOR GENERAL
	CONTADOR DIVISIONARIO
	CALENTADOR ACUMULADOR CENTRALIZADO

2.1.3. Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bide	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo ≤ 500 kPa.

3. DISEÑO

3.1. Esquema general de la instalación

La instalación de fontanería se abastecerá del agua proveniente de las viviendas existentes.

Se realizará una red ramificada de distribución de agua fría y se enlazará la instalación general del edificio con la red de las viviendas existentes.

El esquema general de la instalación es el siguiente:

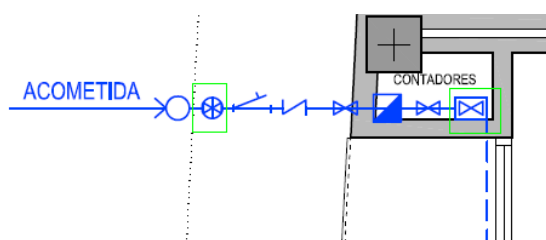
- Red con contador general único, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal.

3.2. Elementos que componen la instalación

3.2.1. Red de agua fría

- Acometida: **✓ CUMPLE**

- Llave de toma, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Llave de corte en el exterior de la propiedad.



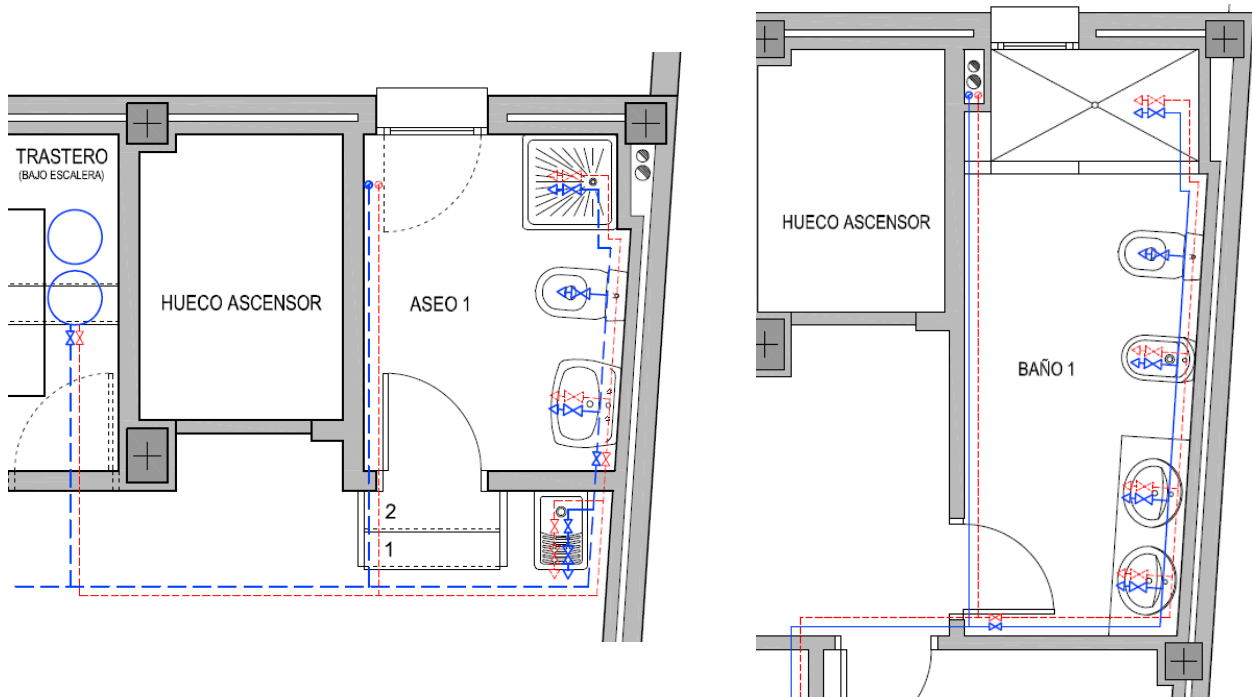
	FILTRO
	LLAVE GENERAL
	VALVULA LIMITADORA DE PRESIÓN
	VALVULA ANTIRETORNO
	ACOMETIDA A RED GENERAL
	LLAVE DE TOMA EN CARGA
	CONTADOR GENERAL

- Instalación general: **✓ CUMPLE**

- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación general.
- Armario o arqueta del contador general.
- Tubo de alimentación.
- Distribuidor principal
- Montantes

- *Instalaciones particulares:* ✓ CUMPLE

- Llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
- Derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.
- Ramales de enlace.
- Puntos de consumo, todos llevarán una llave de corte individual.



- *Sistemas de control y regulación de la presión*

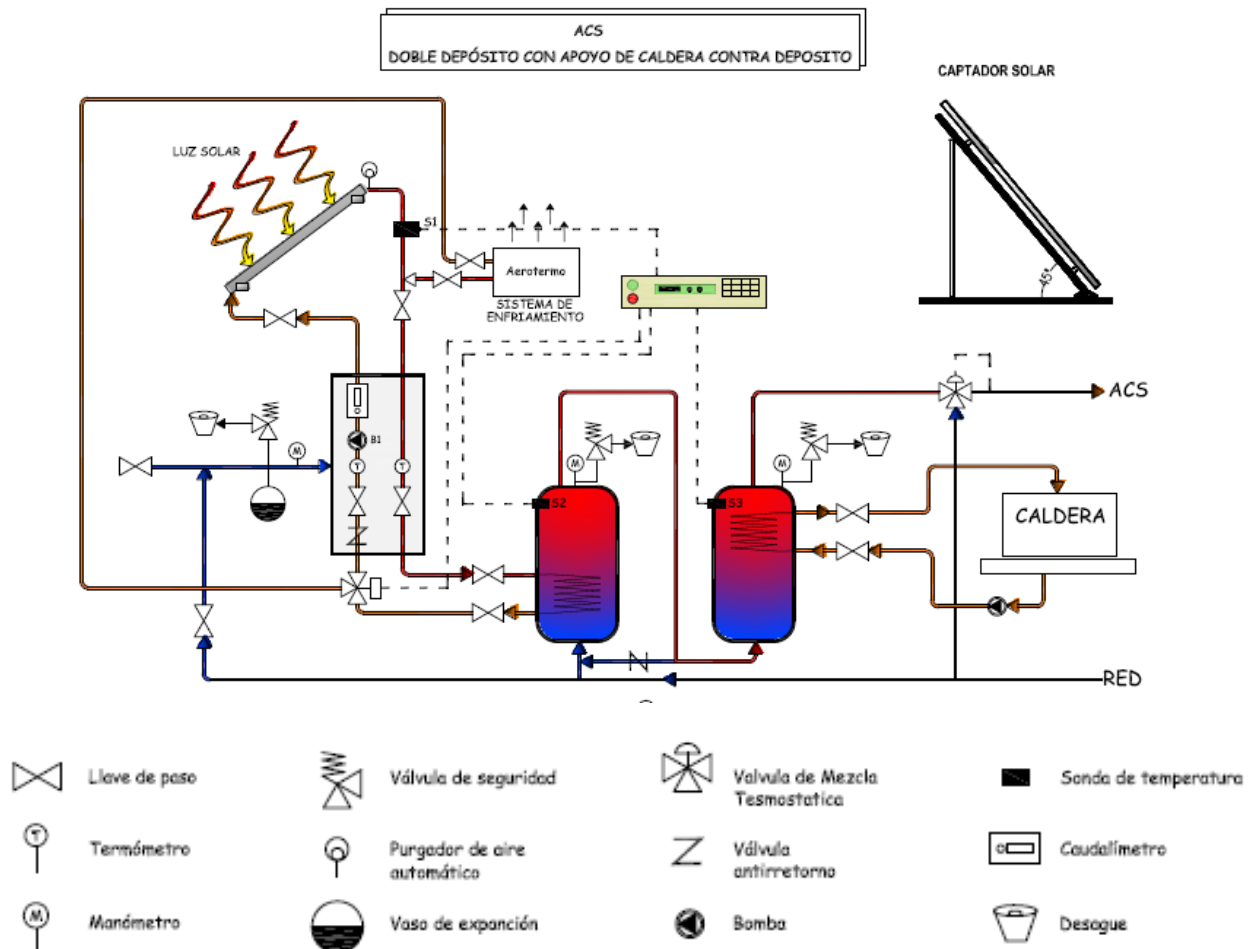
- Dada la presión disponible en la red de abastecimiento de agua según informe de la Compañía Suministradora, no se prevé la instalación de un grupo de sobre elevación para el suministro de agua a las vivienda.
- Cuando la presión sobrepase los 35 m.c.d.a. se dispondrá además de válvulas reguladoras de presión

3.2.2. Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

La red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m. Ésta discurrirá paralelamente a la red de impulsión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular.



3.3. Protección contra retornos

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

Las calderas de de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, en el que el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua.

3.4. Separaciones respecto otras instalaciones

Las tuberías de agua fría deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia mínima de 4 cm. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

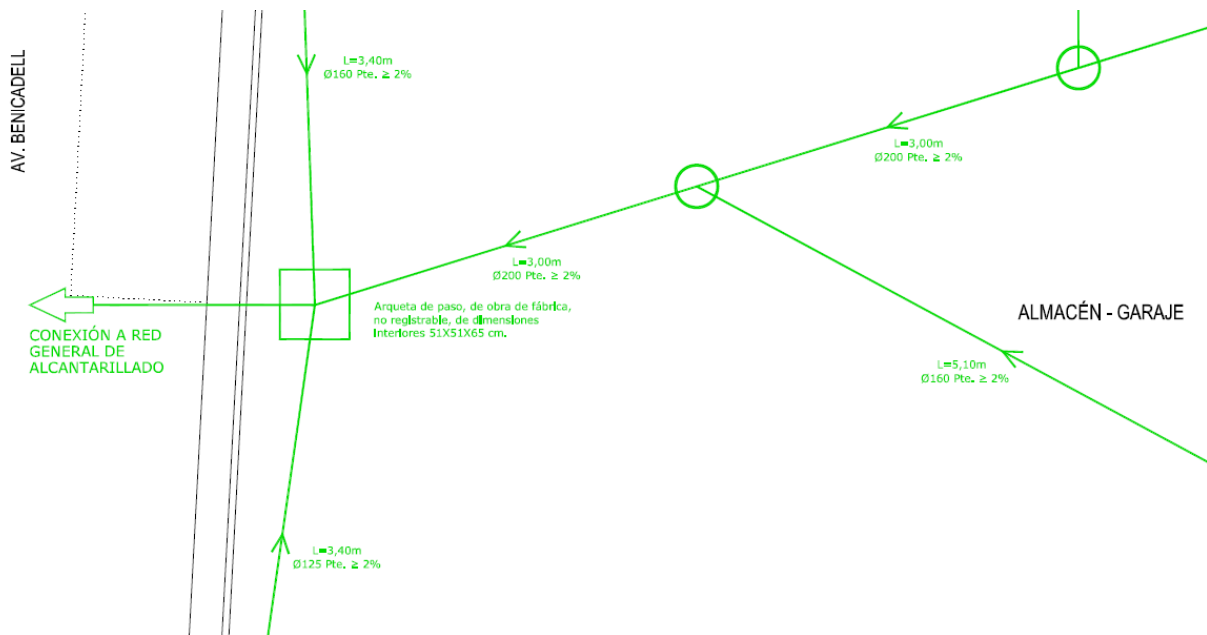
No se dispone de ninguna sección para poder comprobar si el trazado de las tuberías respecto a otras instalaciones es correcto.

HS 5: Evacuación de aguas.

3. DISEÑO

3.1. Condiciones generales de la evacuación

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida. ✓ CUMPLE



3.2. Configuraciones de los sistemas de evacuación

Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. ✓ CUMPLE, el sistema elegido es del tipo mixto, ya que las aguas pluviales del patio descubierto se recogerán junto a las aguas residuales y evacuarán a la red general correspondiente.

La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros.

3.3. Elementos que componen las instalaciones

3.3.1. Elementos en la red de evacuación

- Cierres hidráulicos, que pueden ser:

- sifones individuales, propios de cada aparato;
- botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;
- sumideros sifónicos;
- arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

- *Redes de pequeña evacuación:* ✓ CUMPLE

- Deben conectarse a las bajantes;
- la distancia del bote sifónico a la *bajante* no debe ser mayor que 2,00 m;
- las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
- los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
 - a) en fregaderos, lavaderos, lavabos y bidés la distancia a la *bajante* debe ser $\leq 4,00$, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;
 - b) en las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
 - c) el desagüe de los inodoros a las *bajantes* debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud $\leq 1,00$ m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.

- *Bajantes y canalones* (el diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente). ✓ CUMPLE

- *Colectores:* en planta baja se dispondrá de colectores enterrados, mientras que en planta primera y segunda los colectores serán colgados.

- Colectores colgados: ✓ CUMPLE
 - a) La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.
 - b) Pendiente $\geq 1\%$.
 - c) No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.
 - d) Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre ellos no superen 15 m.
- Colectores enterrados: ✓ CUMPLE
 - a) Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
 - b) Pendiente $\geq 2\%$.
 - c) La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.
 - d) Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

- *Elementos de conexión:* ✓ CUMPLE

- En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

- Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.
- En las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores

3.3.2. Elementos especiales

- *Sistema de bombeo y elevación.* **NO PROCEDE**
- *Válvulas antirretorno de seguridad:* se instalarán para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble claveta con cierre manual). **✗ NO CUMPLE, no está previsto la instalación de dicha válvula.**

3.3.3. Subsistemas de ventilación en las instalaciones

- *Subsistema de ventilación primaria.*
 - Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m. **✓ CUMPLE, vivienda de PB+II**
 - Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable.
 - La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.
 - La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

3.2.4. DB-HE: Ahorro de energía.

HE 1: Limitación de demanda energética.

1. GENERALIDADES

1.1. Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación por tratarse de un edificio de nueva construcción.

1.2. Procedimiento de verificación

Se optará por el procedimiento de comprobación “*Opción simplificada*”, ya que se cumplen los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2. de esta Sección:

- a) Que la superficie de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie;
✓ CUMPLE
- b) que la superficie de lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.
✓ CUMPLE, no existen lucernarios.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2.1. Demanda energética

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

3. CÁLCULO Y DIMENSIONADO

3.1. Datos previos

3.1.1. Zonificación climática

"Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados."

El procedimiento para la determinación de la zonificación climática se recoge en el apéndice D.

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 del Apéndice D del DB HE en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia.

- Capital de provincia: VALENCIA
- Altura de referencia: 8 m.
- Localidad: LA POBLA DEL DUC
- Desnivel entre la localidad del proyecto y la capital = 230 m.

La zonificación climática resultante es C2.

3.1.2. Clasificación de los espacios.

1. Los espacios interiores de los edificios se clasifican en espacios habitables y espacios no habitables.

2. Los *espacios habitables* se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:

- a) *espacios con carga interna baja*: espacios en los que se disipa poco calor.

Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas.

PROCEDE

- b) *espacios con carga interna alta*: espacios en los que se genera gran cantidad de calor por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. **NO PROCEDE**

3. A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, los espacios habitables se caracterizan por el exceso de humedad interior. Se establecen las siguientes categorías:

- a) espacios de clase de *higrometría 5*: espacios en los que se prevea una gran producción de humedad, tales como lavanderías y piscinas; **NO PROCEDE**

- b) espacios de clase de *higrometría 4*: espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar; **NO PROCEDE**
- c) espacios de clase de *higrometría 3 o inferior*: espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente.
PROCEDE

Volviendo al apartado 2.1 de esta Sección, “la demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2.”

En el proyecto objeto de análisis, los valores límite son los siguientes:

ZONA CLIMÁTICA C2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,32$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	-	0,60	-	-
de 31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	-	-	-	0,47	-	0,51
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	0,59	-	-	0,40	0,58	0,43
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	0,51	-	0,55	0,35	0,52	0,38

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de *cerramientos y particiones interiores* de la envolvente térmica U en $\text{W/m}^2\text{K}$

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos ⁽²⁾	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas ⁽³⁾	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

3.2. Opción simplificada

Le es de aplicación tal y como se ha justificado en el apartado 2.1. de esta Sección.

3.2.3. Comprobación de la limitación de condensaciones.

- Condensaciones superficiales:

Para la comprobación de la limitación de condensaciones superficiales en los cerramientos y puentes térmicos se debe comprobar que el factor de temperatura de la superficie interior es superior al factor de temperatura de la superficie interior mínimo. Este factor se podrá obtener a partir de la tabla 3.2 en función del tipo de espacio, clasificado según el apartado 3.1.2, y la zona climática donde se encuentre el edificio.

Tabla 3.2 Factor de temperatura de la superficie interior mínimo $f_{Rsi,min}$

Categoría del espacio	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Clase de higrometría 5	0.80	0.80	0.80	0.90	0.90
Clase de higrometría 4	0.66	0.66	0.69	0.75	0.78
Clase de higrometría 3 o inferior a 3	0.50	0.52	0.56	0.61	0.64

El cumplimiento de los valores de transmitancia máxima de la tabla 2.1 aseguran, para los cerramientos y particiones interiores de los espacios de clase de higrometría 4 o inferior, la verificación de la condición anterior. No obstante, debe comprobarse en los puentes térmicos.

- Condensaciones intersticiales:

El procedimiento para la comprobación de la formación de condensaciones intersticiales se basa en la comparación entre la presión de vapor y la presión de vapor de saturación que existe en cada punto intermedio de un cerramiento formado por diferentes capas, para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero y especificadas en el apartado G.1 de esta Sección.

Para comprobar que no se produzcan condensaciones intersticiales se debe verificar que la presión de vapor en la superficie de cada capa es inferior a la presión de vapor de saturación.

APÉNDICE G apartado 1.1 :

- Localidad: La Pobla del Duc.
- Temperatura exterior en el mes de enero: 8.4 °C.
- Humedad relativa exterior en el mes de enero: 72%.

Según el apartado 1.2.2. del APÉNDICE G, se tomará una temperatura del ambiente interior igual a 20°C y una humedad relativa del ambiente interior del 55% para una clase de higrometría 3 o inferior.

3.2.4. Permeabilidad al aire.

Según el apartado 2.3. de esta Sección, la permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

- b) para las zonas climáticas C, D y E: 27 m³/h m².

Se consideran válidos los huecos y lucernarios:

- b) para las zonas climáticas C, D y E: clase 2, clase 3, clase 4.

Para justificar el cumplimiento de las condiciones que se establecen en la Sección 1 del DB HE se adjunta alguna de las fichas justificativas del cálculo de los parámetros característicos medios, según el Apéndice E. **✓ CUMPLE**

Cálculo de la transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el aire exterior y comprobación condensaciones intersticiales CTE-HE Anejo E y G										
Paramentos de fachada										
Fachadas exteriores del edificio	Ejecución de cerramiento de fachada convencional de dos hojas apoyadas en el forjado, la exterior de 1/2 pie de espesor de fábrica para revestir ladrillo cerámico hueco triple, de dimensiones 33x16x11cm, recibida con mortero de cemento (MC) M-40 (1:6), con enfoscado interior y la interior de 9 cm de espesor de fábrica para revestir de ladrillo cerámico hueco doble, de dimensiones 33x16x9 cm, recibida con mortero de cemento (MC) M-40 (1:6), con un aislamiento intermedio formado por espuma rígida de poliuretano proyectado de 40 mm de espesor mínimo, 35 kg/m3 de densidad mínima aplicado directamente sobre el paramento.						Comprobación condensaciones intersticiales			
Posición del cerramiento y sentido del flujo del calor		Paramento vertical / Flujo horizontal								
		e metros	lamda W/mK	R m2K/W	R m2K/W	Tª	Psat	μ	Sdn	Pn
Rse					0,040	8,4	1101			793,5
						8,6	1116			793,5
					0,000	8,6	1116	0	0,00	793,5
					0,000	8,6	1116	0	0,00	793,5
Medio pie de ladrillo cerámico hueco triple		0,11		0,240	0,240	9,9	1214	10	1,10	969,9
Enfoscado de mortero de cemento		0,015	1,400		0,011	9,9	1219	10	0,15	994,0
Camara de aire no ventilada		2cm			0,170	10,8	1293	1	0,02	997,2
Poliuretano proyectado de 4 cm de espesor			0,04	0,028	1,429	18,2	2088	20	0,80	1125,5
Tabique de ladrillo hueco doble			0,09	0,190	0,190	19,2	2220	10	0,90	1269,8
Guarnecido y enlucido de yeso			0,015	0,570	0,026	19,3	2239	6	0,09	1284,3
Rsi					0,130	22,7	2754			1284,3
Resistencia térmica	Rt = Suma Ri				m2K/W	2,236	20,0	2335	3	1284,3
Transmitancia	U = 1 / Rt				W/m2K	0,447				490,7
Condensaciones intersticiales Psat ≥ Pn						INTERSTICIALES CUMPLE				
Condensaciones superficiales fRsi = 1-U·0,25 ≥ fRsimin						0,89	≥	0,560	SUPERFICIALES CUMPLE	
Puente térmico pilares	Puente térmico en pilares de fachada formado por cerramiento de 1/2 pie de espesor de fábrica para revestir ladrillo cerámico hueco triple, pilar de hormigón armado de 35cm.						Comprobación condensaciones intersticiales			
Posición del cerramiento y sentido del flujo del calor		Paramento vertical / Flujo horizontal								
		e metros	lamda W/mK	R m2K/W	R m2K/W	Tª	Psat	μ	Sdn	Pn
Rse					0,040	8,4	1101			793,5
						8,6	1119			793,5
					0,000	8,6	1119		0,00	793,5
Medio pie de ladrillo cerámico hueco triple		0,115		0,180	0,180	9,7	1203	10	1,15	895,0
Pilar de hormigón armado		0,35	2,500		0,140	10,5	1272	10	3,50	1204,0
Poliuretano proyectado de 4 cm de espesor			0,04	0,028	1,429	19,1	2204	20	0,80	1274,6
Camara de aire sin cámara		2cm			0,000	19,1	2204		0,02	1276,3
					0,000	19,1	2204		0,00	1276,3
Guarnecido y enlucido de yeso			0,015	0,570	0,026	19,2	2225	6	0,09	1284,3
					0,000	19,2	2225		0,00	1284,3
Rsi					0,130	22,2	2666			1284,3
Resistencia térmica	Rt = Suma Ri				m2K/W	1,945	20,0	2335	6	1284,3
Transmitancia	U = 1 / Rt				W/m2K	0,514				490,7
Condensaciones intersticiales Psat ≥ Pn						INTERSTICIALES CUMPLE				
Condensaciones superficiales fRsi = 1-U·0,25 ≥ fRsimin						0,87	≥	0,560	SUPERFICIALES CUMPLE	

Cálculo de la transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el aire exterior y comprobación condensaciones intersticiales CTE-HE Anejo E y G

Puentes térmicos

Puente térmico	Puente térmico en cajón de persianas formado por cerramiento de 1/2 pie de espesor de fábrica para revestir ladrillo cerámico hueco triple, de dimensiones 33x16x11cm, recibida con mortero de cemento (MC) M-40 (1:6), con enfoscado interior con un aislamiento intermedio formado por espuma rígida de poliuretano proyectado de 40 mm y caja de persiana de aluminio.					Comprobación condensaciones intersticiales				
cajón persianas										
Posición del cerramiento y sentido del flujo del calor		Paramento vertical / Flujo horizontal								
		e	lamda	R	R	Tª	Psat	μ	Sdn	Pn
		metros	W/mK	m2K/W	m2K/W	8,4	1101			793,5
Rse					0,040	8,6	1118			793,5
					0,000	8,6	1118	0	0,00	793,5
Medio pie de ladrillo cerámico hueco triple		0,11		0,240	0,240	10,0	1227	10	1,10	793,5
Enfoscado de mortero de cemento		0,015	1,400		0,011	10,1	1232	10	0,15	793,5
Poliuretano proyectado de 4 cm de espesor		0,04	0,028		1,429	18,3	2097	20	0,80	793,5
Camara de aire no ventilada		2cm			0,170	19,3	2229	1	0,17	793,5
Chapa de aluminio de 3mm		0,003	230		0,000	19,3	2229	1,0E+30	3,0E+27	1284,3
					0,000	19,3	2229	0	0,00	1284,3
					0,000	19,3	2229	0	0,00	1284,3
Rsi					0,130	22,3	2689			1284,3
Resistencia térm	Rt = Suma Ri			m2K/W	2,019	20,0	2335		3,0E+27	1284,3
Transmitancia	U = 1 / Rt			W/m2K	0,495					490,7
Condensaciones intersticiales Psat ≥ Pn						INTERSTICIALES CUMPLE				
Condensaciones superficiales fRsi = 1-U·0,25 ≥ fRsimin		0,876	≥	0,560						
						SUPERFICIALES CUMPLE				

Cálculo de la transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el aire exterior y comprobación condensaciones intersticiales CTE-HE Anejo E y G

Cubiertas y forjados de suelo

Cubierta	Cubierta inclinada, pendiente mayor del 25% sobre base resistente, formada por aislamiento térmico lana de vidrio aglomerada con ligantes sintéticos de e=80 mm, con tablero cerámico (bardo)de 80x25x3,5 con capa de regularización de mortero cemento M 40 (1:6) de 2cm de espesor. Teja cerámica curva de 40x19x16cm (30ud/m2)					Comprobación condensaciones				
Posición del cerramiento y sentido del flujo del calor						Intersticiales				
Cerramiento horizontal / Flujo ascentente						Tª	Psat	μ	Sdn	Pn
e lamda R R						8,4	1101			793,5
metros W/mK m2K/W m2K/W						8,6	1115			793,5
Rse						8,6	1119	30	0,45	793,6
Teja cerámica						8,8	1132	10	0,30	793,6
Mortero de cemento y arena d=1500kp/m3						9,2	1163	10	0,40	793,7
Bardo						9,3	1171	20	0,40	793,7
Mortero de cemento						9,7	1200	0	0,05	793,7
Camara de aire ligeramente ventila 5cm horizontal						18,4	2108	50000	4000,00	1281,3
Aislamiento térmico lana de vidrio						18,4	2108	60	0,00	1281,3
Forjado unidireccional, bovedillas de hormigón						19,5	2270	80	24,00	1284,3
Rsi						22,5	2721			1284,3
Resistencia térm	Rt = Suma Ri					20,0	2335		4026	1284,3
Transmitancia	U = 1 / Rt									490,75
Condensaciones intersticiales Psat ≥ Pn						INTERSTICIALES CUMPLE				
Condensaciones superficiales fRsi = 1-U·0,25 ≥ fRsimin						SUPERFICIALES CUMPLE				
0,902 ≥ 0,560										

HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

1. GENERALIDADES

1.1. Ámbito de aplicación

Esta Sección no es de aplicación, ya que se excluye del ámbito de aplicación el interior de la vivienda. Se trata de una vivienda unifamiliar y por tanto no existen zonas comunes.

4. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

4.1. Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

1. GENERALIDADES

1.1. Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación, por tratarse de un edificio de nueva construcción en el que existe una demanda de agua caliente sanitaria.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2.1. Contribución solar mínima

Instalación completa de energía solar térmica para la obtención de ACS en una vivienda unifamiliar de 5 dormitorios situada en zona climática IV (según figura 3.1. de esta Sección).

Tabla 3.1. Demanda de referencia a 60°C (1)

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60° C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal **	40	por cama

Consumo máximo al día = 10 usuarios x 30 l/día = 300 l/día

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En la tabla 2.1 se indica, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60 °C, la contribución solar mínima anual:

Tabla 2.1. Contribución solar mínima en %. Caso general					
Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Datos del colector y volumen de acumulación

Modelo de colector:	Ibersolar2122	Distancia entre colectores [m]:	3,41
Factor de eficiencia del colector:	0,720	Altura adicional colectores 2ª fila [m]:	0
Coefficiente global de pérdida [W/(m²·°C)]:	4,500		
Area Util del Colector (m²):	2,16	Caudal circuito primario [(L/h)/m²] - [(Kg/h)/m²]:	45
Area Total del Colector (m²):	2,30	Caudal circuito secundario [(L/h)/m²] - [(Kg/h)/m²]:	45
Alto (m):	1,9	Caudal total circuito primario:	292
Largo (m):	1,21	Caudal total circuito secundario:	292
Número de colectores:	3	Sección Bajante Circuito Primario (mm):	18
Area colectores [m²]:	6,48	Tubería de Circuito Primario [m]:	10
Inclinación [°]:	45	Calor específico fluido primario [Kcal/(Kg·°C)]:	1
Orientación [°]:	0	Calor específico fluido secundario [Kcal/(Kg·°C)]:	1
Posición de los colectores:	vertical	Eficiencia del intercambiador:	0,8
Volumen Acumulación [L/m² Colec.]:	60	Vaso de expansión:	10%
Volumen de acumulación total [L]:	389	Potencia Mínima de Intercambio [W]:	3888

Como podemos observar en la tabla 2.1. de esta Sección, la contribución solar mínima es del 60%. **✓ CUMPLE, excepto en el mes de diciembre.**

Producción de la instalación

Mes	E. Neces. (kWh)	E.Produc. (kWh)	Cobertura Solar (%)	Ahorro Solar (kWh)	Excesos (%)	Emisión de Contaminantes (No emitidos a la atmósfera)	
Ene	517	316	61,0	316	0,0	CO ₂ (kg/año)	1.233
Feb	451	321	71,1	321	0,0	SO _x (g/año)	2.774
Mar	482	395	81,9	395	0,0	NO _x (g/año)	3.489
Abr	450	368	81,8	368	0,0		
May	448	373	83,4	373	0,0		
Jun	416	369	88,7	369	0,0		
Jul	413	392	94,9	392	0,0		
Ago	430	402	93,4	402	0,0		
Sep	433	390	90,0	390	0,0		
Oct	465	319	68,6	319	0,0		
Nov	467	327	70,1	327	0,0		
Dic	500	279	55,9	279	0,0		
Anual	5.472	4.251	77,7	4.251			

HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

1. GENERALIDADES

1.1. Ámbito de aplicación

Esta Sección no es de aplicación, ya que el edificio no se destina a uno de los usos indicados en la tabla 1.1.

3.2.5. DB-HR: Protección frente al ruido.

1. GENERALIDADES

1.1. Procedimiento de verificación

Para satisfacer las exigencias del CTE deben:

- a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;
- b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2;

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2.1. Valores límite de aislamiento

2.1.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo.

- *Recintos protegidos* (dormitorios y comedores):

- Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso (tabiquería):
El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , de la tabiquería ≥ 33 dBA.
- Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso (separación con otras viviendas):
El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente ≥ 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.
- Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad:
El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él ≥ 55 dBA.
"Todos los aparcamientos se consideran recintos de actividad respecto a cualquier uso salvo los de uso privativo en vivienda unifamiliar".
"El recinto del ascensor no se considera un recinto de instalaciones a menos que la maquinaria esté dentro del mismo".

- Protección frente al ruido procedente del exterior:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

- *Recintos habitables* (cocinas, baños, aseos, pasillos, distribuidores y escaleras):

- Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso (tabiquería):

El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , de la tabiquería ≥ 33 dBA.

- Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso (separación con otras viviendas):

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él ≥ 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

- Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas ≥ 55 dBA.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , de éstas ≥ 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , del cerramiento ≥ 50 dBA.

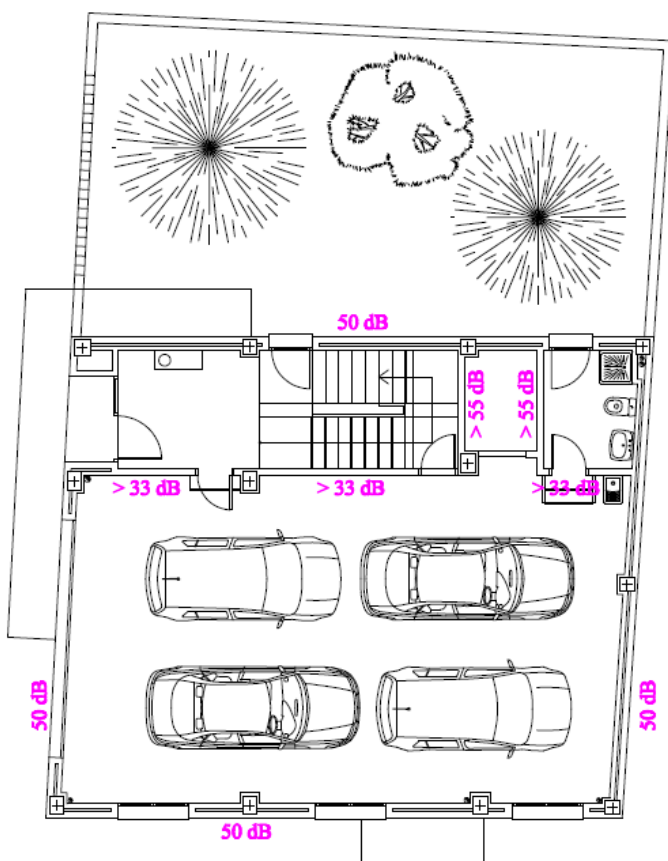
“Todos los aparcamientos se consideran recintos de actividad respecto a cualquier uso salvo los de uso privativo en vivienda unifamiliar”.

“El recinto del ascensor no se considera un recinto de instalaciones a menos que la maquinaria esté dentro del mismo”.

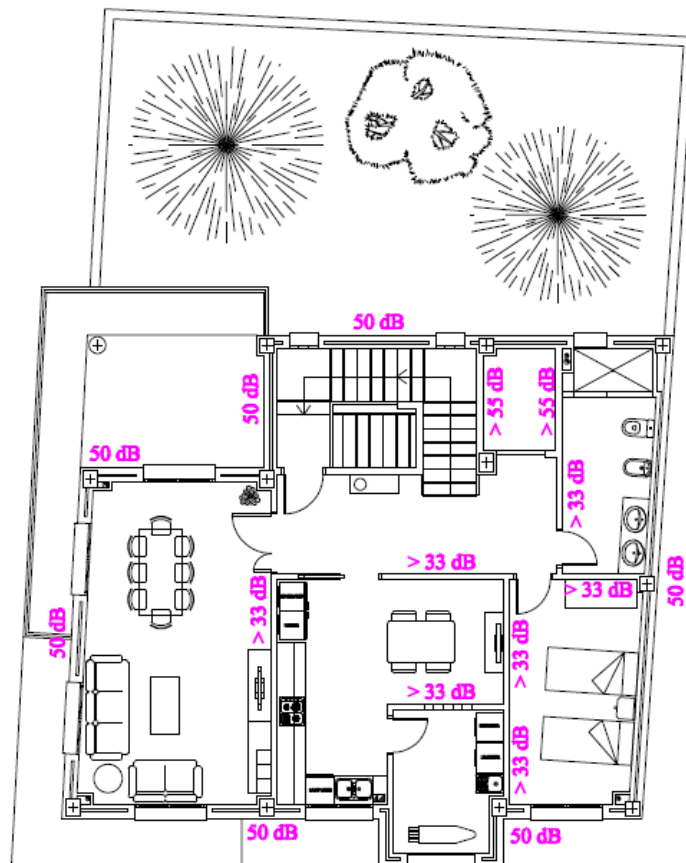
- En los *recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios*:

El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{2m,nT,Atr}$) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternatively el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

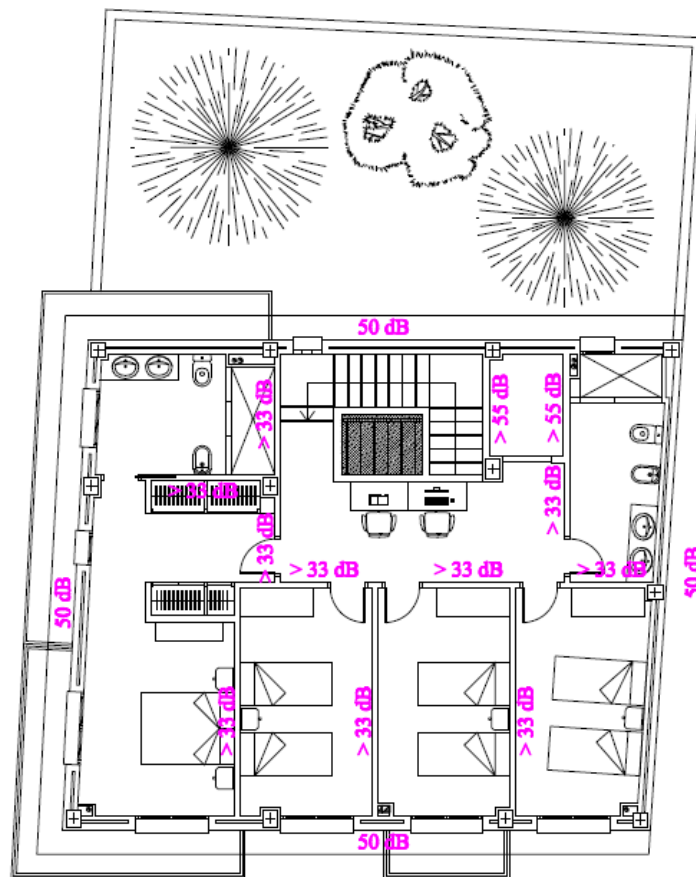
PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



PLANTA SEGUNDA



2.1.2. Aislamiento acústico a ruido de impactos.

- En los *recintos protegidos*:

- Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad ≤ 65 dB.

Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.

- Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones ≤ 60 dB.

- En los *recintos habitables*:

- Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones ≤ 60 dB.

2.2. Valores límite de tiempo de reverberación

No es de aplicación por no existir elementos constructivos que delimitan aulas, salas de conferencia, comedores, restaurantes y tampoco se trata de un edificio residencial público, sanitario, docente ni hospitalario.

3. DISEÑO Y DIMENSIONADO

3.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general, que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3 respectivamente.

3.1.2. Opción simplificada: Soluciones de aislamiento acústico.

Es de aplicación la opción simplificada al tratarse de un edificio de uso vivienda, con una estructura horizontal resistente formada por un forjado con elementos aligerantes.

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, deben elegirse:

- a) la tabiquería;
- b) los elementos de separación horizontales y los verticales (apartado 3.1.2.3):
 - entre unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y cualquier otro recinto del edificio que no sea de instalaciones o de actividad;
 - entre un recinto protegido o un recinto habitable y un recinto de actividad o un recinto de instalaciones;
- c) las medianerías (apartado 3.1.2.4);
- d) las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)

- 3.1.2.3. *Elementos de separación.*

- Elementos de separación verticales: aquellas particiones verticales que separan una unidad de uso de cualquier recinto del edificio o que separan recintos protegidos o habitables de recintos de instalaciones o de actividad. El tipo elegido es el siguiente:

- b) tipo 2: Elementos de dos hojas de fábrica o paneles prefabricado pesados (Eb), con bandas elásticas en su perímetro dispuestas en los encuentros de, al menos, una de las hojas con forjados, suelos, techos, pilares y fachadas.

ELEMENTOS DE SEPARACION VERTICAL			
TIPO 2: Elementos de dos hojas de fábrica o <i>paneles prefabricado pesados</i> (Eb), con <i>bandas elásticas</i> en su perímetro dispuestas en los encuentros de, al menos, una de las hojas con forjados, suelos, techos, pilares y <i>fachadas</i> . Al tratarse de elementos de dos hojas, la cámara debe ir rellena con un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones.			
<ul style="list-style-type: none"> separación entre unidades de uso diferentes 			
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	m Kg/m ²	PARAMETROS ACUSTICOS R _A dBA	ΔR _A
RM+LHT 11+AT+LH 9+ENL15	(240)	(55)	-
<ul style="list-style-type: none"> separación un recinto de actividad 			
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	m Kg/m ²	PARAMETROS ACUSTICOS R _A dBA	ΔR _A
RM+LHT 11+AT+LH 9+ENL15	(240)	(55)	-

Condiciones mínimas

Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales

Elementos de separación verticales				
Tipo	Elemento base ⁽¹⁾⁽²⁾ (Eb - Ee)		Trasdosado ⁽³⁾ (Tr) (en función de la tabiquería)	
			Tabiquería de fábrica o <i>paneles prefabricados pe- sados</i> ⁽⁴⁾	Tabiquería de entramado <i>autoportante</i>
	m kg/m ²	R _A dBA	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA
TIPO 2 Dos hojas de fábrica con <i>bandas elásticas</i> perimétricas	130 ⁽⁵⁾	54 ⁽⁵⁾	-	-
	170 ⁽⁵⁾	54 ⁽⁵⁾	-	-
	(200) ⁽⁶⁾	(61) ⁽⁶⁾	-	-

R_A (dBA) = 55 > 54 ✓ CUMPLE

m kg/m² = 240 > 130 ✓ CUMPLE

- Elementos de separación horizontales: separan una unidad de uso de cualquier otro recinto del edificio o separan un recinto protegido o un recinto habitable de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad.

Están formados por el forjado (F), el suelo flotante (Sf) y, en algunos casos, el techo suspendido (Ts).

ELEMENTOS DE SEPARACION HORIZONTAL					
TIPO: Forjado unidireccional de canto 300 mm y piezas de entrevigado de hormigón prefabricado.					
<ul style="list-style-type: none"> separación entre unidades de uso diferentes: 					
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	m Kg/m ²	PARAMETROS ACUSTICOS R _A dBA	L _{n,w}	ΔL _{n,w}	ΔR _A
FU_BC300mm	333	53	80		
SUELO:AC+M50+AREPPS (30mm)	-	-	-	27	15
TECHO:YL15+C	-	-	-	5	5
<ul style="list-style-type: none"> separación con unidad de uso y recinto de actividad: 					
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	m Kg/m ²	PARAMETROS ACUSTICOS R _A dBA	L _{n,w}	ΔL _{n,w}	ΔR _A
FU_BC300mm	333	53	80	-	-
SUELO:AC+M50+AREPPS (30mm)	-	-	-	27	15
TECHO:YL15+C	-	-	-	5	5

Condiciones mínimas

Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales.											
Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería											
Forjado ⁽¹⁾ (F)	Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado			Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flotante.			Tabiquería de entramado autoportante				
	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Condiciones de la fachada ⁽⁶⁾	
	m kg/m ²	R _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA
250	49				22	0 2 9	10 5 0	21	0 2 0 9 2 9 0	2 0 9 5 0	2H
											1H
											2H
											1H
300 ⁽⁴⁾	52	18	3 8 9	15 5 4	16	0 2 4	4 1 0	16	0 0 2 2	0 2 0	2H
											1H
											2H
											1H

RA (dBA) = 53 > 52 ✓ CUMPLE

m kg/m² = 333 > 300 ✓ CUMPLE

- Tabiquería: formada por el conjunto de particiones interiores de una unidad de uso. El tipo elegido es el siguiente:

Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas dispuestas al menos en los encuentros inferiores con los forjados, o apoyada sobre el suelo flotante.

TABIQUERIA			
TIPO: tabiquería de fábrica con <i>bandas elásticas</i> dispuestas al menos en los encuentros inferiores con los forjados.			
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PARAMETROS ACUSTICOS		
	m Kg/m ²	R _A dBA	ΔR _A
ENL 15+LHD9+ENL 15	(97)	(37)	-

Condiciones mínimas

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m ²	R _A dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

RA (dBA) = 37 > 33 ✓ CUMPLE

m kg/m² = 97 > 65 ✓ CUMPLE

• 3.1.2.4. Condiciones mínimas de las medianerías.

El parámetro que define una medianería es el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, que no será menor que 45 dBA.

MEDIANERAS			
TIPO:			
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PARAMETROS ACUSTICOS		
	m Kg/m ²	RA dBA	ΔRA
RM+LHT 11+AT+LH 9+ENL15	(240)	(55)	-

✓ CUMPLE, 55 dBA > 45 dBA.

• 3.1.2.5. Condiciones mínimas de las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior.

En la tabla 3.4 se expresan los valores mínimos que deben cumplir los elementos que forman los huecos y la parte ciega de la fachada, la cubierta o el suelo en contacto con el aire exterior, en función de los valores límite de aislamiento acústico entre un recinto protegido y el exterior indicados en la tabla 2.1 y del porcentaje de huecos expresado como la relación entre la superficie del hueco y la superficie total de la fachada vista desde el interior de cada recinto protegido.

FACHADAS			
TIPO: De dos hojas, con una hoja interior de fabrica con bandas elásticas. Al tratarse de elementos de dos hojas, la cámara debe ir rellena con un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones. Ventanas abatibles y fijos de aluminio lacado con rotura de puente térmico y acristalamiento doble con cámara de aire 5/8/5			
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PARAMETROS ACUSTICOS		
	m Kg/m ²	RA dBA	ΔRA
RM+LHT 11+AT+LH 9+ENL15	(240)	(55)	-
VENTANAS:	-	32	-

EJEMPLO: Fachada C/ Aurora

- Parte ciega = 124.76 m²
- Huecos de carpintería: 7x1.25x1.50 = 13.125 m²
1.40x1.15 = 1.61 m²
1.40x1.25 = 1.75 m²
2x1.50x2.15 = 6.45 m²
22.935 m²
- Porcentaje de huecos = 18.38%

Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Atr}$ dBA	Parte ciega 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Parte ciega \neq 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Huecos				
			Porcentaje de huecos $R_{A,tr}$ de los componentes del hueco ⁽²⁾ dBA				
			Hasta 15 %	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81 a 100%
$D_{2m,nT,Atr} = 30$	33	35	26	29	31	32	33
		40	25	28	30	31	
		45	25	28	30	31	
$D_{2m,nT,Atr} = 32$	35	35	30	32	34	34	35
		40	27	30	32	34	
		45	26	29	32	33	
$D_{2m,nT,Atr} = 34^{(1)}$	36	40	30	33	35	36	36
		45	29	32	34	36	
		50	28	31	34	35	
$D_{2m,nT,Atr} = 36^{(1)}$	38	40	33	35	37	38	38
		45	31	34	36	37	
		50	30	33	36	37	

Parte ciega: 55 dBA > 45 dBA. ✓ CUMPLE.

Ventana y caja de persiana: 32 dBA > 29 dBA. ✓ CUMPLE.

CUBIERTAS					
TIPO: soporte resistente formado por forjado unidireccional con elementos de entrevigado de bovedillas de hormigón prefabricado y formación de pendiente de hormigón con áridos ligeros					
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PARAMETROS ACUSTICOS				
	m Kg/m ²	R_A dBA	L_w	ΔL_w	ΔR_A
SR: FU_BC300mm	333	53	80	-	-
FP: ARIDOS LIGEROS	-	-	-	-	2
TECHO:YL15+C	-	-	-	5	5

✓ CUMPLE. Parte ciega 100%: 53 dBA > 33 dBA.

3.1.4. Condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos.

- 3.1.4.1. Elementos de separación verticales.

Las bandas elásticas deben colocarse en los encuentros de los elementos de separación verticales y los forjados, las fachadas y los pilares.

Cuando el elemento de separación vertical acometa a una fachada, deben disponerse bandas elásticas:

b) en el encuentro con la hoja exterior de una fachada de dos hojas, en el que debe interrumpirse la hoja interior de la fachada, y en ningún caso la hoja interior de la fachada debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical.

La tabiquería que acometa a un elemento de separación vertical ha de interrumpirse, de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo.

En el caso de que la tabiquería sea de fábrica con bandas elásticas, éstas deben colocarse en el apoyo de la tabiquería en el forjado o en el suelo flotante.

- **3.1.4.2. Elementos de separación horizontales.**

Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, pilares y tabiques con apoyo directo; para ello, se interpondrá entre ambos una capa de material elástico o del mismo material aislante a ruido de impactos del suelo flotante.

Los techos suspendidos no serán continuos entre dos recintos pertenecientes a unidades de uso diferentes. La cámara de aire entre el forjado y un techo suspendido debe interrumpirse o cerrarse cuando el techo suspendido acometa a un elemento de separación vertical entre unidades de uso diferentes.

En el caso de que un conducto de instalaciones atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que garantice la estanquidad e impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurran bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

3.2. Tiempo de reverberación y absorción acústica

No es de aplicación por no existir elementos constructivos que delimitan aulas, salas de conferencia, comedores, restaurantes y tampoco se trata de un edificio residencial público, sanitario, docente ni hospitalario.

3.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

3.3.3. Conducciones y equipamiento.

Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA,

3.2.6. Comprobación de las Normas de Calidad y Diseño (DC/09).

CAPÍTULO I. EDIFICIOS DE VIVIENDA

SECCIÓN PRIMERA. CONDICIONES DE FUNCIONALIDAD

SUBSECCIÓN PRIMERA. LA VIVIENDA.

Artículo 1. Superficies útiles mínimas

La superficie útil interior de la vivienda será 30 m². ✓ CUMPLE

CUADRO DE SUPERFICIES POR PLANTAS		
PLANTA	ELEMENTOS	SUP. ÚTIL (m ²)
PLANTA BAJA	Almacén-Garaje	79,77
	Acceso	1,75
	Zaguán	7,34
	Escalera 1	10,32
	Trastero	2,36
	Aseo 1	4,72
TOTAL PLANTA BAJA		106,26
PLANTA PRIMERA	Escalera 1	4,88
	Escalera 2	3,98
	Vestíbulo	12,13
	Estar-Comedor	25,99
	Cocina	17,10
	Lavadero	6,50
	Dormitorio doble 1	12,35
	Baño 1	8,53
	Terraza cubierta (50%)	5,16
	Balcón 1 (50%)	5,18
TOTAL PLANTA PRIMERA		101,80
PLANTA SEGUNDA	Escalera 2	3,06
	Distribuidor	13,98
	Dormitorio doble 2	12,35
	Dormitorio doble 3	12,64
	Dormitorio doble 4	12,71
	Dormitorio principal	15,60
	Vestidor	6,62
	Baño 2	8,53
	Baño 3	8,80
	Balcón 2 (50%)	4,02
	Balcón 3 (50%)	1,18
TOTAL PLANTA SEGUNDA		99,49

Tipos	Superficie (m ²)
Dormitorio sencillo	6
Dormitorio doble	8
Cocina	5
Comedor	8
Cocina-comedor	12
Estar	9

Estar-comedor	16
Estar-comedor-cocina	18
Dormitorio-estar-comedor-cocina	21
Baño	3
Aseo	1,5

Estar-comedor = 25.99 m² > 16 m² ✓ CUMPLE

Cocina = 17.10 m² > 5 m² ✓ CUMPLE

Dormitorio doble 1 y 2 = 12.35 m² > 8 m² ✓ CUMPLE

Dormitorio doble 3 = 12.64 m² > 8 m² ✓ CUMPLE

Dormitorio doble 4 = 12.71 m² > 8 m² ✓ CUMPLE

Dormitorio principal = 15.60 m² > 8 m² ✓ CUMPLE

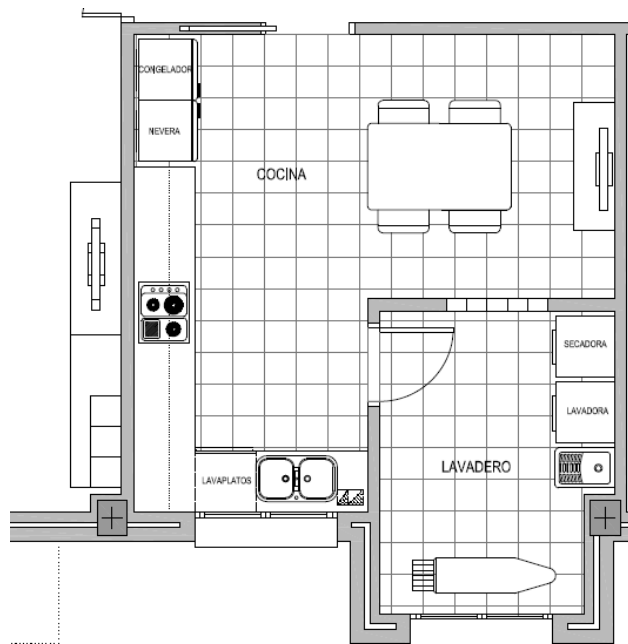
Baño 1 y 2 = 8.53 > 3 m² ✓ CUMPLE

Baño 3 = 8.80 m² > 3 m² ✓ CUMPLE

Aseo = 4.72 m² > 1.5 m² ✓ CUMPLE

En las viviendas de dos o más dormitorios, al menos uno de ellos tendrá 10 m² útiles, sin incluir el espacio para almacenamiento. ✓ CUMPLE, la superficie útil de todos los dormitorios es superior a 10 m².

El lavadero, podrá ubicarse en la cocina, en el baño, en el aseo o en un recinto específico para esa función, reservando siempre la superficie necesaria para la colocación y uso de los aparatos previstos. ✓ CUMPLE



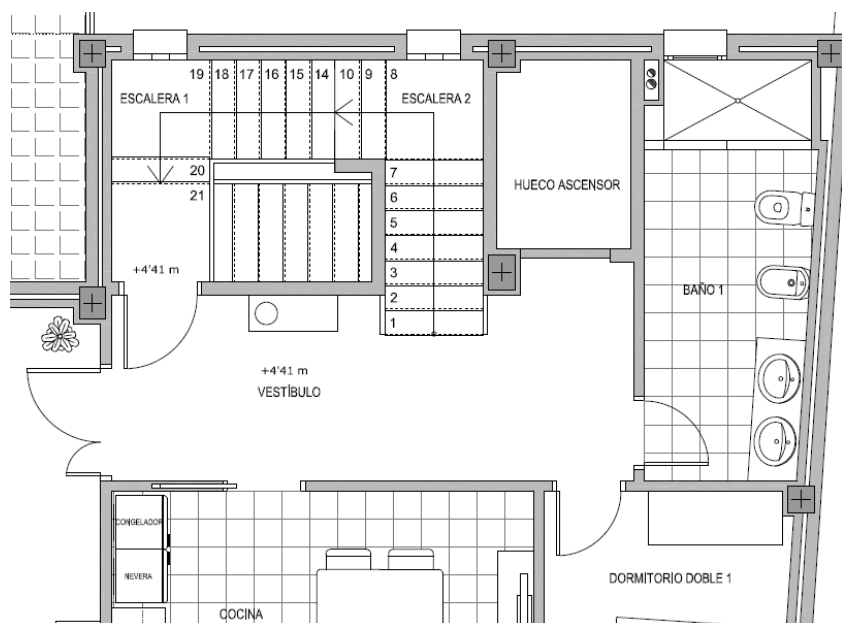
Todas las viviendas deberán disponer de espacio para la higiene personal con la dotación correspondiente a baño. Las viviendas de tres o más dormitorios contarán con un espacio adicional para la higiene personal con la dotación correspondiente a aseo. ✓ **CUMPLE, se dispone de aseo en planta baja.**

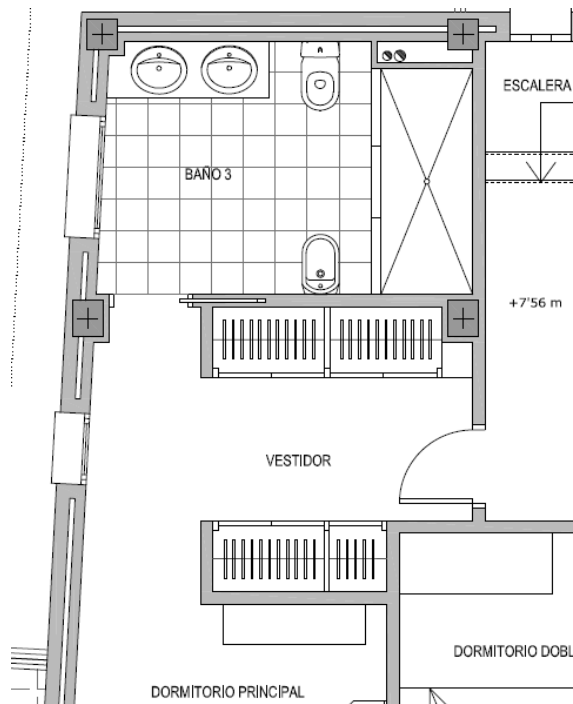
Artículo 2. Relación entre los distintos espacios o recintos.

La relación entre los espacios de la vivienda cumplirá con las siguientes condiciones:

a) El espacio para la evacuación fisiológica se ubicará en un recinto compartimentado, pudiendo albergar éste la zona de higiene personal.

El recinto que contenga el espacio para la evacuación fisiológica no podrá conectarse directamente con el estar, el comedor o la cocina, debiendo existir un espacio intermedio delimitado. ✓ **CUMPLE, hay un espacio intermedio (el vestíbulo) entre el baño y el dormitorio.**





✓ CUMPLE, hay un espacio intermedio (el vestidor) entre el baño y el dormitorio.

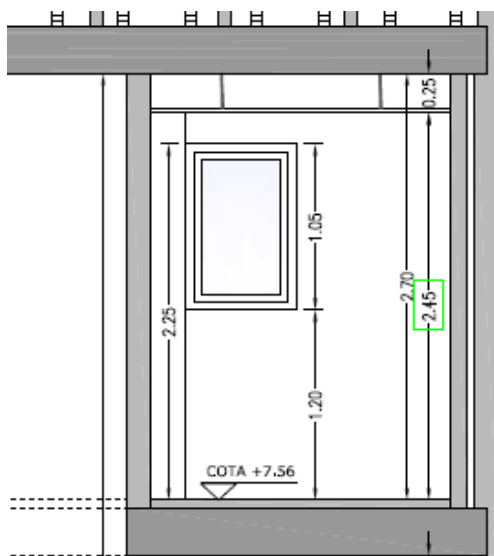
b) Todo recinto o zona de la vivienda en el que esté ubicada una bañera o una ducha, se considerará como local húmedo a los efectos del Documento Básico HS 3 Calidad del aire interior del Código Técnico de la Edificación, y sus acabados superficiales cumplirán lo establecido en el Artículo. 5 d) de esta disposición. **✓ CUMPLE, justificación en artículo 5.**

c) Cuando la vivienda tenga más de un dormitorio, se podrá acceder a un espacio para la higiene personal desde los espacios de circulación de la vivienda. **✓ CUMPLE**

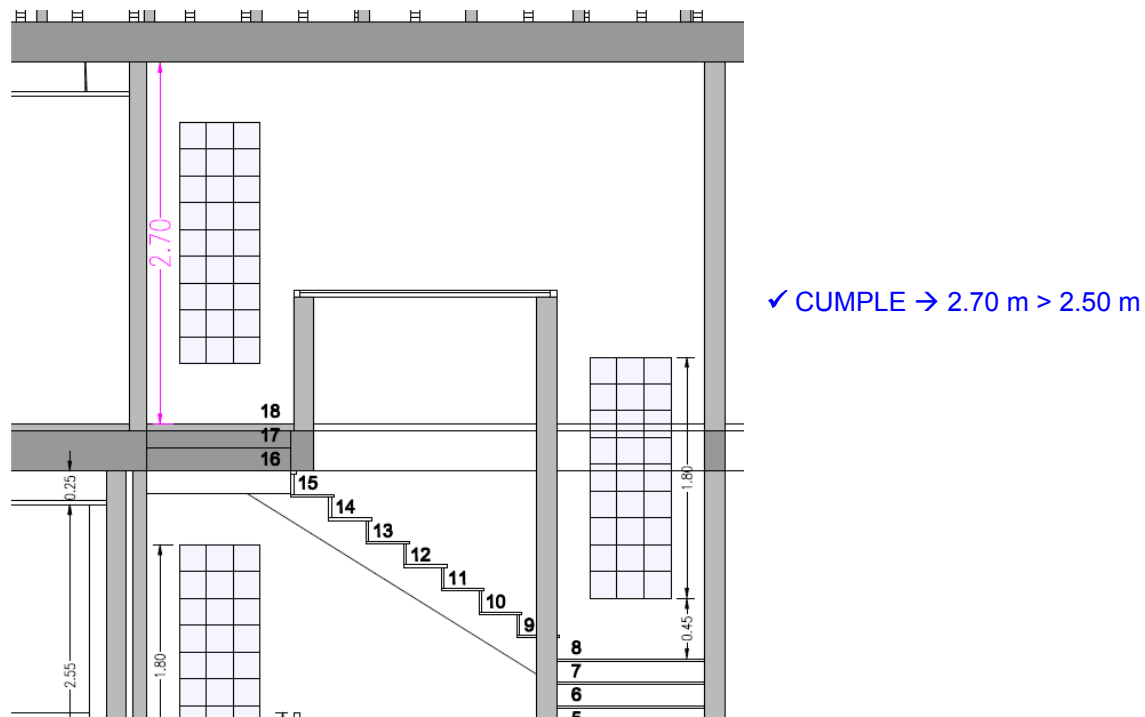
d) El baño y el aseo no serán paso único para acceder a otra habitación o recinto. **✓ CUMPLE**

Artículo 3. Dimensiones lineales.

En la vivienda la altura libre mínima será de 2,50 m, admitiéndose descuelgues hasta 2,20 m, con ocupación en planta de cada recinto de hasta el 10% de su superficie útil. En espacios de circulación, baños, aseos y cocinas, la altura libre mínima será de 2,20 m.



✓ CUMPLE $\rightarrow 2.45 \text{ m} > 2.20 \text{ m}$



En las habitaciones o recintos deberán poder inscribirse dos tipos de figuras mínimas:

a) Las figuras libres de obstáculos, que permitan la circulación por la vivienda.

Estas figuras se pueden superponer entre sí, si las funciones se agrupan en el mismo recinto, estando fuera del abatimiento de las puertas.

b) Las figuras para mobiliario que permitan la ubicación de muebles en la vivienda.

Estas figuras no se pueden superponer con ninguna otra figura, por estar destinada cada una a su mobiliario específico.

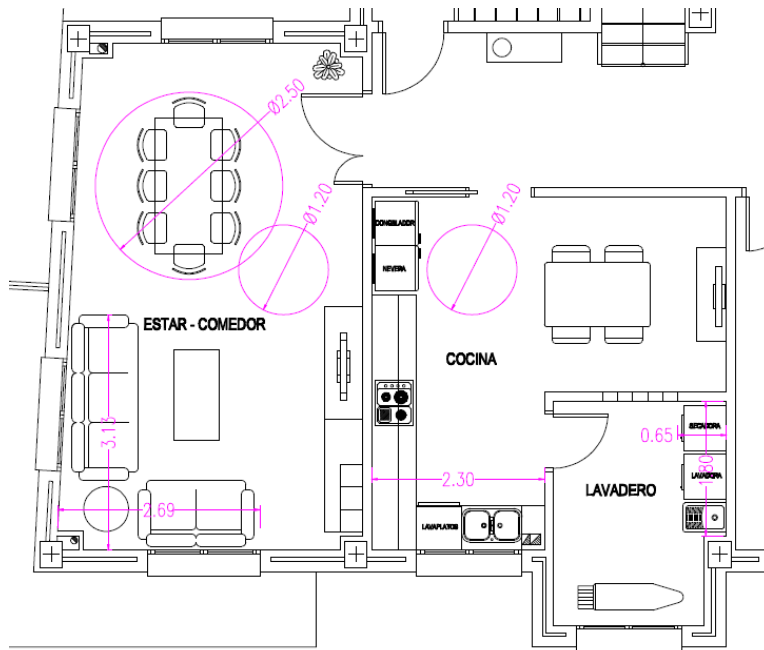
Las figuras mínimas inscribibles son las que se indican en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Figuras mínimas inscribibles (en m)

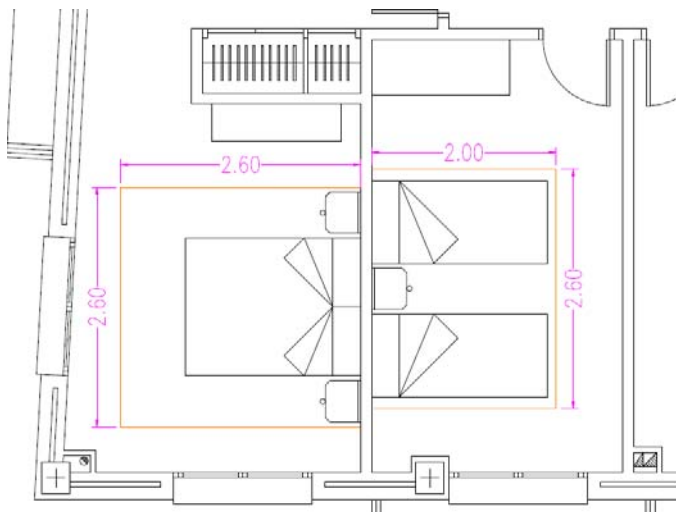
	<i>Estar</i>	<i>Comedor</i>	<i>Cocina</i>	<i>Lavadero</i>	<i>Dormitorio</i>	<i>Baño y aseo</i>
Figura libre de obstáculos	Ø1,20 (1)	Ø1,20	Ø1,20			Baño: Ø1,20 (3) Aseo: Ø 0,90(3)
Figura para mobiliario	3,00 x 2,50	Ø 2,50	1.60 entre paramentos	1,10 x 1,20	D. Doble: 2,60 x 2,60 (2) 2 x 2,60 ó 4,10 x 1,80 D. Sencillo: 2,00 x 1,80	

(1) En el acceso a la vivienda se cumplirá también esta figura.

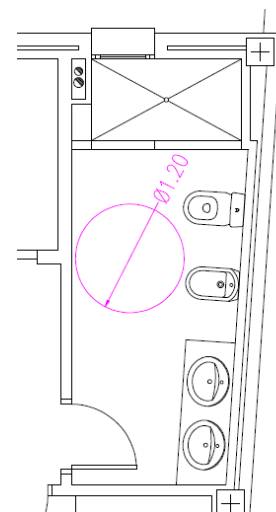
(2) Al menos en un dormitorio doble podrá inscribirse esta figura.



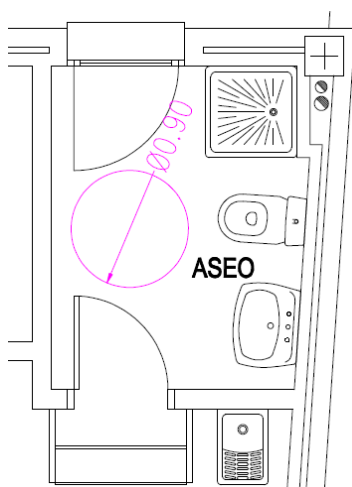
✓ CUMPLE todas las figuras
libres de obstáculos y para
mobiliario.



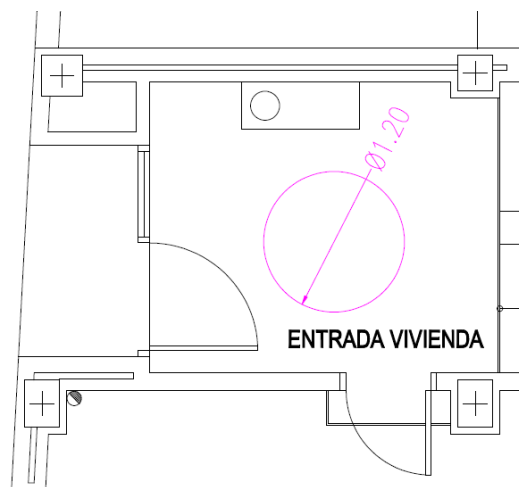
✓ CUMPLE todas las figuras para mobiliario.



✓ CUMPLE las figuras libres de obstáculos.



✓ CUMPLE las figuras libres de obstáculos.

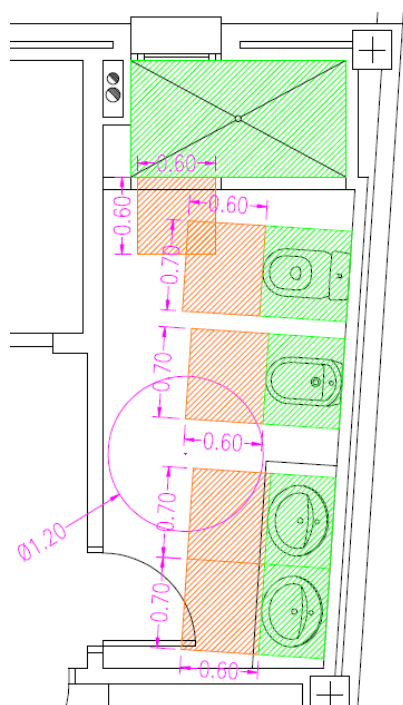




Los baños, aseos o los espacios se dimensionarán según los aparatos sanitarios que contengan, considerando la zona adscrita a cada aparato, así como la zona de uso de éste. Las zonas de uso podrán superponerse.

Las dimensiones mínimas de las zonas adscritas a los aparatos sanitarios y de las zonas de uso correspondientes se indican en la tabla 3.2.

Tabla 3.2. Dimensiones mínimas de aparatos sanitarios y de las zonas de uso.

Tipo de aparato sanitario	Zona de aparato sanitario		Zona de uso	
	ancho (m)	Profundidad (m)	ancho (m)	Profunditdad (m)
Lavabo	0,70	Igual dimensión que aparato sanitario	0,70	0,60
Ducha	Igual dimensión que aparato sanitario		0,60	
Bañera			0,60	
Bideé			0,70	
Inodoro	0,70		0,70	



 Zona de uso
 Zona de aparato

El abatimiento de la puerta puede invadir la zona de uso.

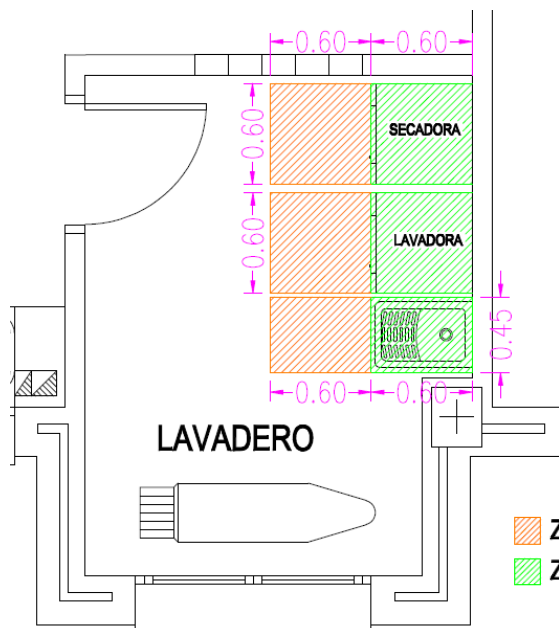
✓ CUMPLE con las dimensiones mínimas de los aparatos sanitarios y de las zonas de uso.

El lavadero se dimensionará de acuerdo con los aparatos que contenga, considerando el área adscrita a cada aparato para lavado así como la zona de uso de éste. Las zonas de uso podrán superponerse.

Las dimensiones mínimas de cada aparato y de la zona de uso se indican en la tabla 3.3.

Tabla 3.3. Dimensiones mínimas de aparatos para lavadero.

Tipo aparato	Zona de aparato		Zona de uso	
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)
Lavadora	0,60	0,60	Anchura (m)	0,60
Pila de lavar	0,45		Igual dimensión que aparato	
Secadora	0,60 (1)			



✓ CUMPLE con las dimensiones mínimas
de los aparatos sanitarios y de las zonas
de uso.

Artículo 4. Circulaciones horizontales y verticales.

Las circulaciones horizontales y verticales de toda vivienda, contarán con las siguientes dimensiones:

a) Accesos:

El acceso a la vivienda, desde el edificio o desde el exterior, será a través de una puerta cuyo hueco libre no será menor de 0,80 m de anchura y de 2,00 m de altura.

0.92 m > 0.80 m ✓ CUMPLE

2.10 m > 2 m ✓ CUMPLE

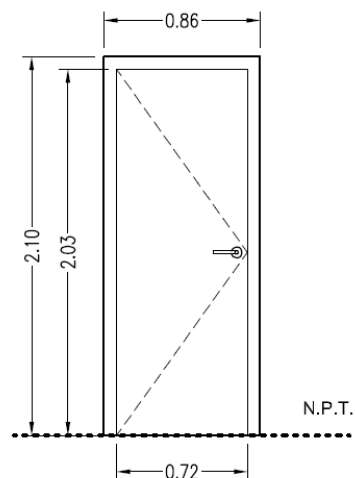
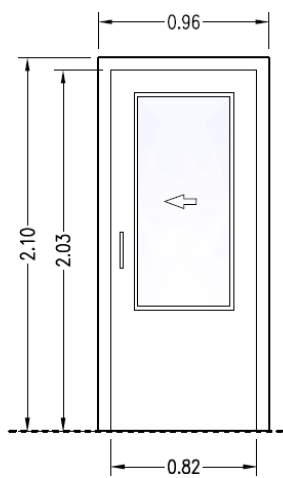
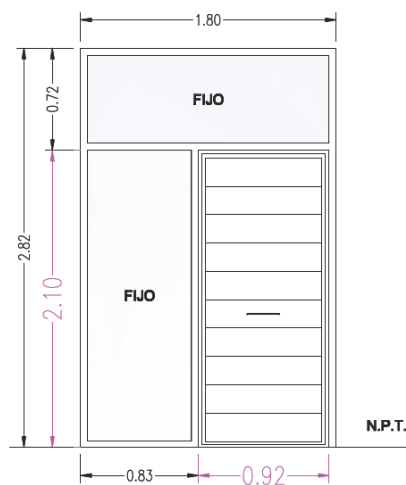
El hueco libre en puertas de paso será como mínimo de 0,70 m de anchura y 2,00 m de altura.

0.82 m > 0.70 m ✓ CUMPLE

2.03 m > 2 m ✓ CUMPLE

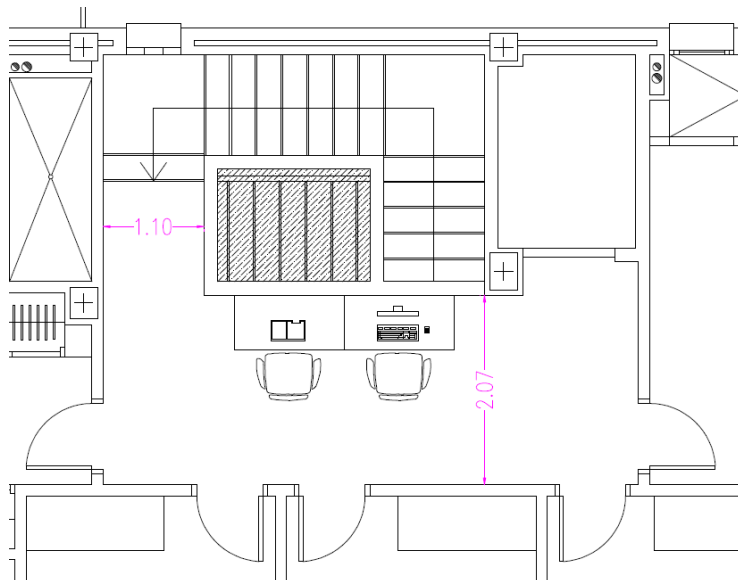
0.72 m > 0.70 m ✓ CUMPLE

2.03 m > 2 m ✓ CUMPLE



b) Pasillos:

La anchura mínima de los pasillos será de 0,90 m, permitiéndose estrangulamientos de hasta un ancho de 0,80 m con una longitud máxima de 0,60 m por presencia de elementos estructurales o paso de instalaciones, sin que exceda del 25% de la longitud total del recinto, medido en el eje del pasillo.



1.10 m > 0.90 m ✓ CUMPLE

2.07 m > 0.90 m ✓ CUMPLE

c) La escalera del interior de la vivienda:

Las escaleras que permiten el acceso necesario a los espacios básicos y a los recintos que los contienen, así como la que conecta el garaje con el interior de la vivienda, deberán cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 4.

Tabla 4. Dimensiones de las escaleras de la vivienda.

Ancho mínimo de tramo sin incluir pasamanos	0,80 m
Huella mínima	0,27 m
Tabica máxima	0,19 m
Altura máxima por tramo de escalera sin meseta o rellano	3,40 m
2Tabicas + Huella	0,62m+-0,05 m

ESCALERA 1		
Geometría	Ámbito	1.100 m
	Espesor	0.15 m
	Huella	0.280 m
	ContraHuella	0.1784 m
	Desnivel que salva	3.75 m
	Nº de escalones	21
	Planta final	Planta 1
	Planta inicial	Planta baja

1.10 m > 0.80 m ✓ CUMPLE

0.28 m > 0.27 m ✓ CUMPLE

0.18 m < 0.19 m ✓ CUMPLE

ESCALERA 2		
Geometría	Ámbito	1.100 m
	Espesor	0.23 m
	Huella	0.280 m
	ContraHuella	0.175 m
	Desnivel que salva	3.15 m
	Nº de escalones	18
	Planta final	Planta 2
	Planta inicial	Planta 1

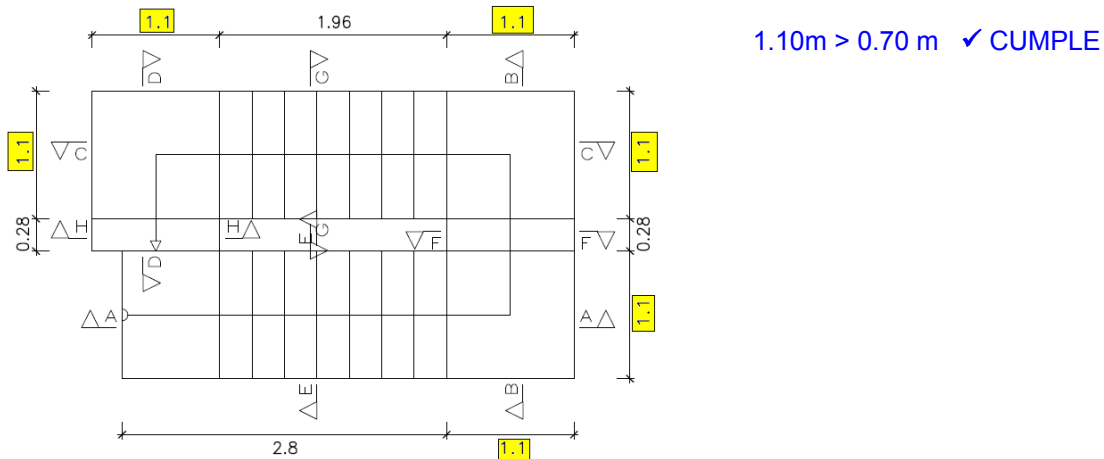
1.10 m > 0.80 m ✓ CUMPLE

0.28 m > 0.27 m ✓ CUMPLE

0.175 m < 0.19 m ✓ CUMPLE

La altura libre mínima será de 2,20 m medida desde la arista exterior del escalón hasta la cara inferior del tramo inmediatamente superior, admitiéndose descuelgues hasta 2,00 m cuya ocupación en planta no sea superior al 25% de la superficie de la escalera.

Las mesetas o rellanos, tendrán un ancho mínimo igual al ancho del tramo mayor que en ella desembarca, y una longitud mínima de 0,70 m, medido en la línea de huella.

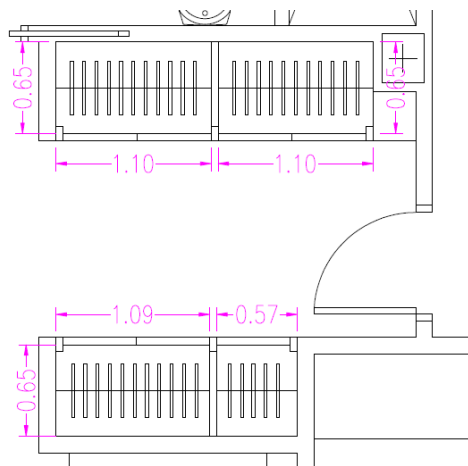


Artículo 5. Equipamiento.

El equipamiento de la vivienda deberá cumplir las siguientes condiciones

a) Almacenamiento

Toda vivienda dispondrá de un espacio para almacenamiento de la ropa y enseres que no será inferior a $0,80\text{ m}^3$ por usuario con una profundidad mínima de 0,55 m.



Altura armario empotrado = 2.30 m
Volumen = $1.10 \times 0.65 \times 2.3 = 1.64\text{ m}^3$ ✓ CUMPLE
Volumen = $0.57 \times 0.65 \times 2.3 = 0.85\text{ m}^3$ ✓ CUMPLE
Profundidad = 0.65 m > 0.55 m ✓ CUMPLE

b) Secado de ropa

Para el secado de ropa se podrá optar por una de las siguientes soluciones:

- Sistema de secado natural en un espacio exterior de la vivienda.
- Sistema de secado natural en fachada exterior o interior del edificio con protección de vistas desde la vía pública.

Además de los sistemas descritos podrá existir de forma complementaria un sistema de secado artificial que cumpla las condiciones de calidad del aire interior en cuanto a ventilación, así como de ahorro de energía. ✓ CUMPLE, está prevista la colocación de una secadora.

c) Aparatos

En toda vivienda, los recintos o zonas que a continuación se expresan, contarán con el siguiente equipamiento mínimo:

- Cocina: Un fregadero con suministro de agua fría y caliente, y evacuación con cierre hidráulico. ✓ CUMPLE
- Espacio para lavavajillas con toma de agua fría y caliente, desagüe y conexión eléctrica. ✓ CUMPLE
- Espacio para cocina, horno y frigorífico con conexión eléctrica. ✓ CUMPLE
- Espacio mínimo para bancada de 2,50 m de desarrollo, incluido el fregadero y zona de cocción, medida en el borde que limita con la zona del usuario. ✓ CUMPLE 3.40 > 2.50
- Zona de lavadero: Deberá existir un espacio para la lavadora con tomas de agua fría y caliente, desagüe y conexión eléctrica. ✓ CUMPLE
- Baño: Un lavabo y una ducha o bañera con suministro de agua fría y caliente, un inodoro con suministro de agua fría y todos ellos con evacuación con cierre hidráulico. ✓ CUMPLE
- Aseo: Un inodoro y un lavabo, en las mismas condiciones que los anteriores. ✓ CUMPLE

d) Acabados superficiales

Los recintos húmedos (cocina, lavadero, baño y aseo) irán revestidos con material lavable e impermeable hasta una altura mínima de 2,00 m. El revestimiento en el área de cocción será además incombustible. ✓ CUMPLE, el azulejo es un material lavable e impermeable.

9.1.1	M ²	<p>Alicatado con azulejo liso 1/0/H/-, 25x40 cm, 8 €/m², colocado en paramentos interiores con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm).</p> <p>Condiciones previas del soporte: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: El soporte debe estar limpio y ser compatible con el material de colocación.</p> <p>Incluye: Preparación de la parte de hormigón del paramento base con un salpicado previo con mortero de cemento diluido. Amerado de las piezas antes de su colocación por inmersión en agua.</p> <p>Colocación de una regla horizontal al inicio del alicatado. Replanteo de las baldosas en el paramento para el despiece de las mismas. Colocación de las baldosas, comenzando a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste, extendiendo el mortero por toda la cara posterior y picándolas con el mango de la paleta. Rejuntado. Limpieza del paramento.</p> <p>Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Adherencia. Buen aspecto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p>
-------	----------------	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ASEO 1		7,16		3,22	23,055	
		0,82		0,97	0,795	
		0,82		1,12	0,918	
LAVADERO ALMACÉN-GARAJE		1,35		2,00	2,700	
COCINA		7,00		2,80	19,600	
LAVADERO		2,75		2,80	7,700	
BAÑO 1		8,40		2,80	23,520	
		3,90		0,80	3,120	
		0,82		0,70	0,574	
BAÑO 2		8,40		2,70	22,680	
		3,90		0,70	2,730	
		0,82		0,60	0,492	
BAÑO 3		7,20		2,70	19,440	
		0,82		0,60	0,492	
		4,22		0,70	2,954	
					130,770	130,770
		Total m²:		130.770	22.67	2.964,56

SUBSECCIÓN SEGUNDA. EL EDIFICIO.

Artículo 6. Circulaciones horizontales y verticales.

No es de aplicación por tratarse de una sola vivienda.

Artículo 7. Patios del edificio.

No es de aplicación.

Artículo 8. Huecos de servicio.

Los huecos de servicio que contengan instalaciones comunes o conjuntos de acometidas individuales, deberán ser registrables desde espacios comunes y permitirán realizar adecuadamente las operaciones de mantenimiento y reparación. Las instalaciones en su interior estarán separadas entre sí, conforme a su normativa específica. ✓ CUMPLE

Artículo 9. Huecos exteriores.

No es de aplicación.

Artículo 10. Aparcamientos.

f) Garajes en viviendas unifamiliares

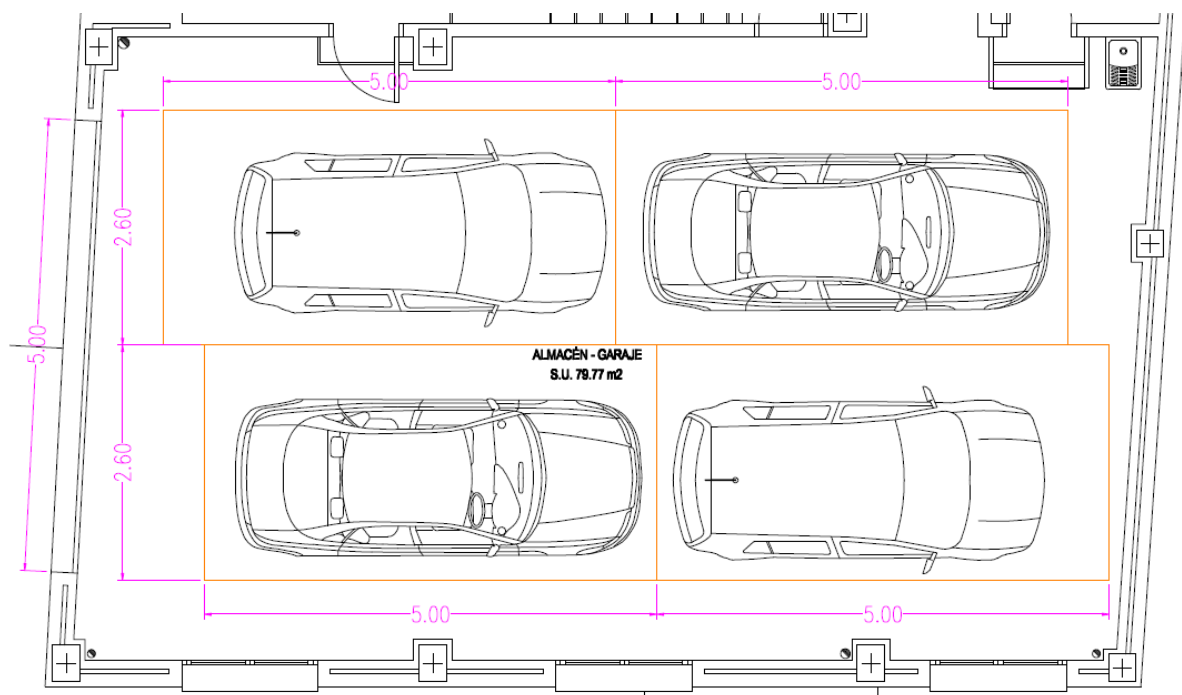
No será necesaria la meseta previa. ✓ CUMPLE, no existe meseta.

La anchura mínima libre del acceso al garaje será de 2,70 m. ✓ CUMPLE, 5 m > 2.70 m.

El ancho mínimo de la rampa en tramo recto será de 2,70 m. No existe rampa.

La dimensión mínima de una plaza será tal que permita inscribir un rectángulo en su interior, libre de obstáculos de 2,60 m x 5,00 m. ✓ CUMPLE, 4 plazas.

La superficie mínima útil del garaje será de 14 m². ✓ CUMPLE, 79.77 m² > 14 m²



Artículo 11. Locales del edificio.

- a) Almacén de contenedores de residuos ordinarios

Justificación en DB-HS del CTE.

- b) Lavadero y tendedero

Para el secado de ropa, de forma complementaria a lo establecido en el artículo 5 de ésta disposición, se podrá optar por un sistema de secado natural en zonas o recintos comunes del edificio, protegidos de vistas desde la vía pública.

- c) Trasteros independientes de las viviendas en edificios de mas de una vivienda

No es de aplicación.

- d) Recintos para instalaciones

Cumplirán la reglamentación específica de las instalaciones que contengan.

SECCIÓN SEGUNDA. CONDICIONES DE HABITABILIDAD

SUBSECCIÓN PRIMERA. LA VIVIENDA

Artículo 12. Iluminación natural.

Para cumplir esta exigencia, los recintos o zonas con excepción del acceso, baño o aseo y trastero, dispondrán de huecos acristalados al exterior para su iluminación, con las siguientes condiciones:

- a) Al menos el 30%, de la superficie útil de la vivienda se iluminará a través de huecos que recaigan directamente a la vía pública.

Necesariamente el recinto o zona de estar quedará incluido en esta superficie. Para esta comprobación superficial no se tendrán en consideración los espacios exteriores de la vivienda como balcones, terrazas, tendederos u otros.

SUPERFICIE ÚTIL ILUMINADA		
PLANTA	ELEMENTOS	SUP. ÚTIL (m2)
PLANTA BAJA	Almacén-Garaje	79,77
TOTAL PLANTA BAJA		79,77
PLANTA PRIMERA	Estar-Comedor	25,99
	Cocina	17,10
	Lavadero	6,50
	Dormitorio doble 1	12,35
TOTAL PLANTA PRIMERA		61,94
PLANTA SEGUNDA	Dormitorio doble 2	12,35
	Dormitorio doble 3	12,64
	Dormitorio doble 4	12,71
	Dormitorio principal	15,60
	Vestidor	6,62
TOTAL PLANTA SEGUNDA		59,92
TOTALES		201,63

TOTAL SUPERFICIE
ÚTIL (excepto balcones
y terrazas) = 292 m2.

✓ CUMPLE

30% 292 = 87.6 m2.

201.63 m2 > 87.6 m2

- b) Los posibles estrangulamientos que se produzcan en el interior de los recintos para alcanzar huecos de fachada, tendrán hasta el hueco, una profundidad igual o inferior a la anchura del estrangulamiento, excepto en cocinas donde esta relación podrá ser 1,20 veces la anchura del estrangulamiento. **NO PROCEDE**

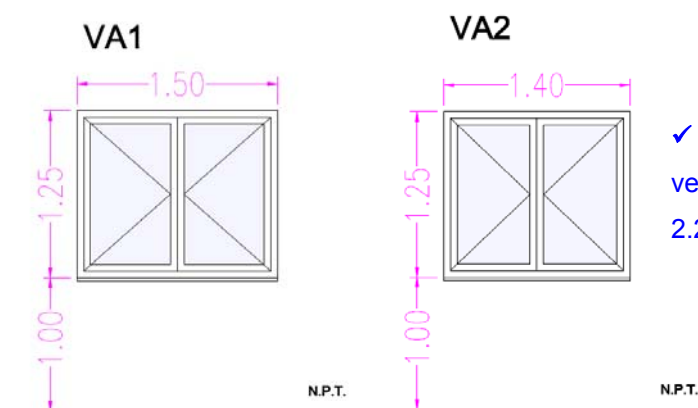
- c) Existirán sistemas de control de iluminación en los espacios destinados al descanso.

d) La superficie de los huecos de iluminación, en la que se incluye la superficie ocupada por la carpintería, será una fracción de la superficie del recinto iluminado, teniendo en cuenta la situación de la ventana, ya sea al exterior o a patios interiores del edificio y la profundidad del recinto iluminado, según se establece en la tabla 12.

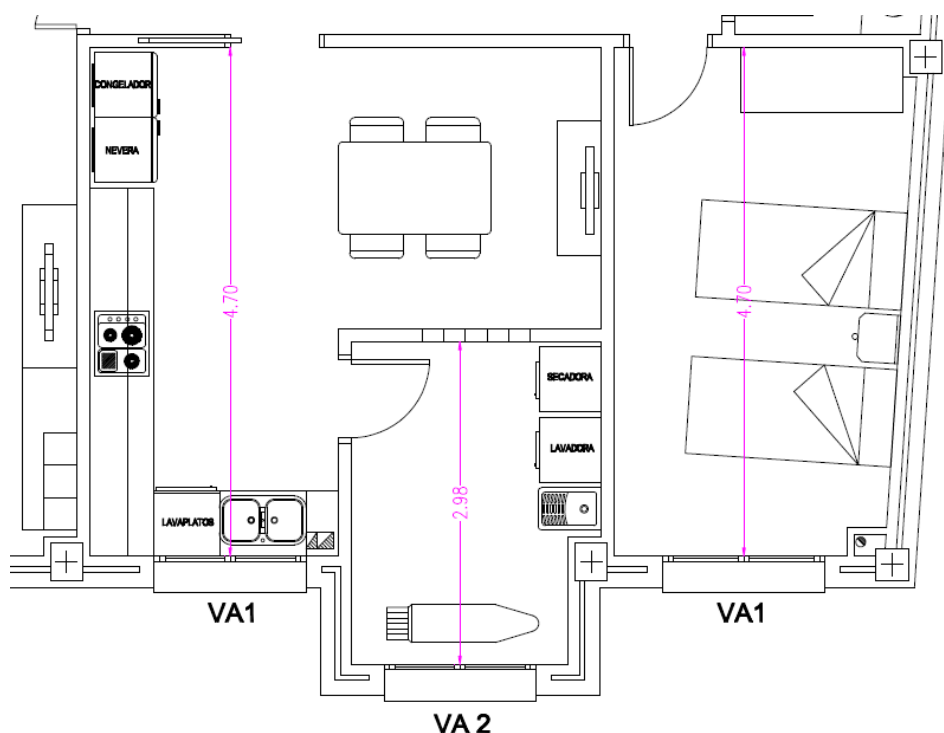
La superficie mínima de iluminación de la ventana deberá estar comprendida entre los 0'50 m y los 2,20 m de altura.

Tabla12. Superficie de los huecos de iluminación en relación a la superficie útil de todo el recinto iluminado en tanto por cien.

		Situación de la ventana		
		Al exterior y en patios de manzana	En patios 1, 2 y 3	En patio 4
Profundidad del recinto iluminado	menor de 4 m	10%	15%	10%
	igual o mayor de 4 m	15%	18%	15%



✓ CUMPLE, superficie iluminación ventanas a 1 m de altura (entre 0.50 y 2.20 m).



Sup. VA 2 = 1.75 m²
Sup. Lavadero = 6.50 m²
10% 6.50 = 0.65 m²
1.75 m > 0.65 m ✓ CUMPLE

Sup. VA 1 = 1.875 m²
Sup. Dormitorio = 12.35 m²
15% 12.35 = 1.85 m²
1.875 m > 1.85 m ✓ CUMPLE

Artículo 13. Ventilación.

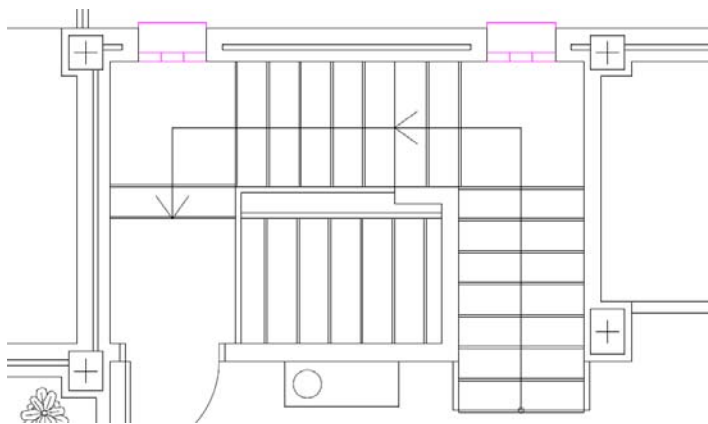
Para la ventilación de las zonas o recintos con huecos al exterior, éstos serán practicables, al menos, en la tercera parte de la superficie del hueco de iluminación. ✓ CUMPLE

SUBSECCIÓN SEGUNDA. EL EDIFICIO

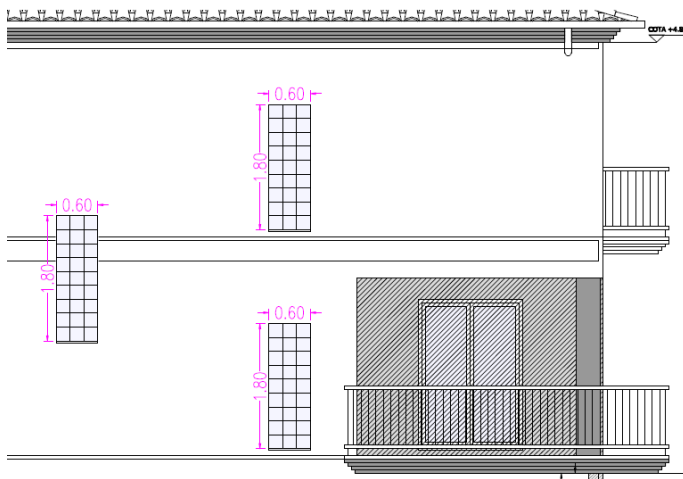
Artículo 14. Iluminación natural

Las escaleras del edificio en el caso de que dispongan de iluminación natural, cumplirán las siguientes condiciones:

a) Iluminación por huecos: la superficie del hueco será como mínimo de 1m^2 , en cada una de las plantas en las que haya viviendas. Esta no se producirá a través de balcones o terrazas de uso privado en evitación de su posible obstrucción.



Superficie hueco = 1.08 m^2
 $1.08\text{ m}^2 > 1\text{ m}^2$ ✓ CUMPLE



b) Iluminación cenital. NO PROCEDE

Artículo 15. Ventilación

En edificios con escaleras no protegidas se podrá optar por uno de los sistemas de ventilación siguientes:

a). Ventilación natural:

Las escaleras del edificio podrán ventilarse de forma natural, mediante huecos cuya superficie de apertura practicable sea mayor o igual a 1/6 de la superficie mínima de iluminación. **NO PROCEDE**

b). Ventilación mediante conductos independientes de entrada y salida de aire o mediante un sistema de presión diferencial conforme establece el Documento Básico DB SI Seguridad en caso de Incendio del CTE. **NO PROCEDE**

CAPÍTULO II. VIVIENDA ADAPTADA

No procede su aplicación por no tratarse de una vivienda adaptada.

CAPÍTULO III. EDIFICIO PARA ALOJAMIENTOS

No procede su aplicación por tratarse de una vivienda unifamiliar, no de un edificio para alojamientos.

CAPÍTULO IV. REHABILITACIÓN

No procede su aplicación por tratarse de un edificio de nueva construcción.

3.3. ANÁLISIS DEL CONTENIDO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN.

3.3.1. Carencias

CAP nº 1. Acondicionamiento del terreno.

- En el presupuesto se indica la formación de una base resistente con tablero cerámico hueco machihembrado apoyado sobre viguetas pretensadas, pero no existe ningún detalle constructivo en el que se explique correctamente la ejecución.

- 1.3.7 M² Formación de base resistente con tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 80x25x3,5 cm, con una capa de regularización de mortero de cemento M-5 de 2 cm de espesor y acabado fratasado, apoyado sobre viguetas pretensadas autorresistentes abicones.
Condiciones previas del soporte: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Los elementos de apoyo tendrán la resistencia necesaria.
Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Monolitismo y correcta transmisión de cargas.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las partes que se introducen en las rozas, remates de base y coronación si los hubiera.

PLANTA BAJA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ACCESO + ZAGUÁN + ESCALERA		7,30	3,00		21,900	
ASEO 1		2,40	3,00		7,200	
					29,100	29,100
		Total m ²:		29,100	51,30	1.492,83

3.3.2. Incoherencias

CAP nº 1. Movimiento de tierras

1. En los planos E.05 (Cimentación, saneamiento y toma de tierra) y E.09 (Solera), se indica que el muro también puede ser de ladrillo panal 30x19x24 cm.

//// MURO DE BLOQUE DE HORMIGÓN
VIBRADO 20x20x40 cm Y/O DE
PANAL DE 30X19X24cm

Cabe señalar, que este formato de
ladrillo no existe.

Sin embargo, en el presupuesto se indica que el material utilizado para el murete, además de bloque de hormigón, es ladrillo cerámico perforado (panal) de 24x12x9 cm.

- 1.3.6 M² Ejecución de murete de una hoja apoyada en cimentación existente de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x12x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5. Incluso p/p de enjarjes, mermas, roturas, acero en perfiles laminados galvanizados en caliente para sujeción de piezas, formación de huecos en fachada, compuestos de dintel, jambas y mochetas, y ejecución de encuentros y puntos singulares.

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía
- CTE. DB HS Salubridad
- NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.

Condiciones previas del soporte: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Comprobación del nivel del forjado terminado y rectificación de irregularidades. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de piso preciso para pavimento e instalaciones. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación de miras. Marcado de hiladas en las miras. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Formación de huecos. Repaso de las juntas y limpieza del paramento. Colocación de los elementos metálicos de acero laminado para la sujeción de algunas piezas de la hoja. Protección de la obra recién ejecutada frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Las fábricas quedarán monolíticas, estables frente a esfuerzos horizontales, planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura. Buen aspecto.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FOSO ASCENSOR		6,40		0,80	5,120	
					5,120	5,120
	Total m ²:			5,120	17,07	87,40

3.3.3. Incongruencias

CAP nº 2. Cimentaciones

1. Según presupuesto el hormigón de limpieza a colocar es HM-10.

- 2.1.1 M² Capa de hormigón de limpieza HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.

Sin embargo, según memoria constructiva es HM-15.

Características de los materiales que intervienen: Se ha optado por una cimentación a base de zapatas y riostras de hormigón armado HA-25/P/IIa; acero B 500 S de dimensiones reflejadas en el plano de cimentación. Se dispondrán sobre un lecho de hormigón de limpieza (HM-15) de 10cm. Los materiales previstos para su ejecución, hormigón de Fck-25N/mm², y acero B 500 S, a emplear en la totalidad de la cimentación, son compatibles entre sí y el terreno.

2. Según presupuesto el hormigón a colocar en la cimentación es HA-25/B/20/IIa

2.2.1 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero B 500 S UNE 36068, cuantía 50 kg/m³.

Según memoria constructiva y planos E.05, E.06 y E.07 el hormigón es HA-25/P/20/IIa.

Características de los materiales que intervienen: Se ha optado por una cimentación a base de zapatas y riostras de hormigón armado HA-25/P/IIa, acero B 500 S de dimensiones reflejadas en el plano de cimentación. Se dispondrán sobre un lecho de hormigón de limpieza (HM-15) de 10cm. Los materiales previstos para su ejecución, hormigón de Fck=25N/mm², y acero B 500 S, a emplear en la totalidad de la cimentación, son compatibles entre sí y el terreno.

ZAPATAS			
Tipo de hormigón	HA-25/P/30/IIa	Tipo de acero	B500S
		Recubrimiento	4 cm
DATOS GEOTÉCNICOS			
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma_{adm}= 0.20$ N/mm ²		MÓDULO DE BALASTO DEL TERRENO $\kappa=$ KN/m ³	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS			
Resistencia característica de las armaduras pasivas	500 N/mm ²	Resistencia característica del hormigón in situ	25 N/mm ²

CAP nº 3. Estructuras.

Según presupuesto, el hormigón a emplear para la ejecución de los forjados unidireccionales de nervios "in situ" es HA-25/B/20/IIa.

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio
3.1.2	M ²	Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado, vigas y soportes de 0,194 m ³ /m ² ; acero B 500 S UNE 36068 en zona de nervios y zunchos, vigas y soportes con una cuantía total 16 kg/m ² , compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; nervio "in situ" de 12 cm de ancho; bovedilla de hormigón para nervios "in situ", 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE 36092; vigas descolgadas; incluso p/p de vigas y zunchos perimetrales de planta y huecos, encofrado y desencofrado de vigas y forjado mediante sistema continuo compuesto de puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; SOPORTES: con altura libre hasta 3 m, incluso p/p de encofrado y desencofrado con chapas metálicas reutilizables.		

Según planos, cambia la exposición del ambiente, siendo el hormigón utilizado HA-25/B/20/IIb.

Características de los materiales – Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
FORJADO 1	Estadístico	$\gamma_c = 1.50$	HA- 25	Blanda (6-9 cm)	15/20 mm	IIb	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S

Y si observamos la memoria constructiva, el hormigón utilizado es el mismo que se indica en el presupuesto, pero con **consistencia plástica** y no blanda.

ESTRUCTURA HORIZONTAL

Datos y las hipótesis de partida: Se opta por forjados de 30cm de canto, de tipo unidireccional de viguetas "in situ", entrevigado de bovedillas de hormigón vibrado de dimensiones 25x20x60cm, lo cual nos da una distancia entre viguetas de 72cm, capa de compresión de 5cm de espesor armado con un mallazo electrosoldado ME 200x200 A Ø5 B500T. Las vigas, de hormigón **HA-25/P/IIa** serán planas y de canto con descuelgues hacia la parte inferior y superior.

Programa de necesidades: Se requiere una estructura capaz de soportar todas las acciones que la puedan solicitar durante la construcción y el periodo de vida útil previsto en el proyecto así como la agresividad en el ambiente.

Bases de cálculo: Como se ha citado anteriormente, se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según la norma DB SE AE. Respecto al tratamiento de dichas acciones se considera lo establecido en la EHE, concretamente el capítulo III. Los valores de cálculo para las características de los materiales se ajustarán a lo dispuesto en el capítulo IV de la EHE.

Procedimientos o métodos empleados: El análisis estructural consiste en la determinación de los efectos originados por las acciones sobre la totalidad o parte de estructura, con objeto de efectuar comprobaciones en Estados Límite Últimos y Servicio.

Características de los materiales que intervienen: Los materiales previstos para su ejecución, hormigón de Fck-25N/mm², y acero B 500 S.

CAP nº 4. Fachadas.

1. Existe una incongruencia entre el presupuesto y la memoria constructiva, en cuanto al aislamiento térmico a colocar.

Según el presupuesto el poliuretano proyectado será de densidad mínima **35 kg/m³**.

- 4.3.1 M² Ejecución de cerramiento de fachada de dos hojas apoyadas en el forjado, la exterior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, recibida con mortero de cemento M-5, y la interior de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5, con un aislamiento intermedio formado por espuma rígida de poliuretano proyectado de 40 mm de espesor mínimo, **35 kg/m³ de densidad mínima**, aplicado directamente sobre el paramento. Incluso p/p de enjarjes, mermas, roturas, acero en perfiles laminados galvanizados en caliente para sujeción de piezas, formación de huecos en fachada, compuestos de dintel, jambas y mochetas, y ejecución de encuentros y puntos singulares.

En cambio, en la memoria la densidad mínima del mismo es inferior, **30 kg/m³**.

Fachadas: Serán de fábrica de ladrillo de doble hoja con aislante térmico intermedio. La hoja exterior se ejecutará con fábrica de ladrillo cerámico hueco triple LH11, de dimensiones 11x33x16cm, tomado con mortero de cemento y arena 1:6 y cara exterior enfoscada con mortero hidrófugo o mortero con resinas sintéticas (monocapa). La hoja interior será un tabique de ladrillo hueco doble LH9, de dimensiones 9x33x16cm, tomado con mortero de cemento. Se dispondrá en la cámara de aire de 2cm de espesor, entre la hoja exterior e interior del cerramiento, un aislamiento térmico de espuma de poliuretano proyectado "in situ" de 4cm de espesor, y una **densidad mínima de 30Kg/m³**. Su atenuación acústica es de 50dB.

CAP nº 5. Particiones.

En la memoria constructiva se indica que la carpintería es de pino **melis**, con premarco de sección **90x50 mm**.

Descripción: Tabiquería divisoria interior compuesta por tabique de ladrillo cerámico hueco doble de 9cm de espesor. La carpintería de madera será de **pino melis**, con tapajuntas del mismo material, sobre **premarco de madera de sección 90x50mm**.

Comportamiento ante el fuego: No se le exige una resistencia al fuego ya que no delimitan sectores de incendio.

Aislamiento acústico: No se le exige aislamiento acústico.

Por el contrario, en el presupuesto se indica que la carpintería es de pino **país**, con premarco de sección **120x35 mm**.

- 5.4.2 Ud Suministro y colocación de puerta de paso ciega con condena, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de **tablero aglomerado directo**, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; **premarco de pino país de 120x35 mm**; galces de MDF rechapado de pino país de 120x20 mm; tapajuntas de MDF rechapado de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo de roseta de latón plata mate, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada.