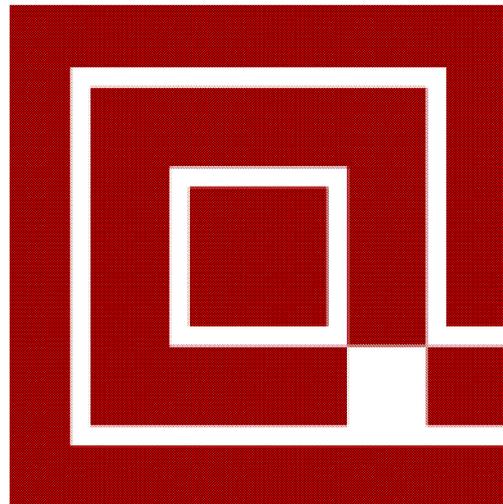


## **Memoria de Proyecto Básico+Ejecución**

Conforme al CTE (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 1371-2007, de 19 de Octubre y Corrección de errores del 25 de Enero del 2008)

# 2008



## 1. Memoria descriptiva

### 1.1 Agentes:

<b>Promotor:</b>	Sociedad Mercantil, CIF, Dirección postal, nº de teléfono de contacto, nº de fax Nombre y apellidos del representante legal. NIF.	
<b>Coordinador de Proyecto</b>	Arquitecto, NIF. Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio. Dirección postal, nº de teléfono de contacto, nº de fax	
<b>Arquitectos Proyectistas:</b>	Sociedad de Arquitecto, CIF. Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio. Dirección postal, nº de teléfono de contacto, nº de fax	
<b>Director de obra:</b>	Nombre y apellidos del arquitecto, nº de colegiado, Colegio	
<b>Director de la ejecución de la obra:</b>	Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio.	
<b>Proyectos Parciales</b>	Instalación Eléctrica	Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio.
	Instalación Contra incendios	Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio.
	Instalación Fontanería	Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio.
	Instalación Saneamiento	Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio.
	Instalación Ventilación	Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio.
	Estructuras	Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio.
	Telecomunicaciones	Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio.
	Otros:	Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio.
<b>Seguridad y Salud</b>	Autor del estudio:	Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio.
	Coordinador durante la elaboración del proyecto:	Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio.
	Coordinador durante la ejecución de la obra:	Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio.
<b>Otros agentes:</b>	Constructor:	Sociedad Mercantil, CIF, Dirección postal, nº de teléfono de contacto, nº de fax Nombre y apellidos del representante legal. NIF.
	Entidad de Control de Calidad:	Nombre de empresa, CIF, Dirección postal, nº de teléfono de contacto, nº de fax
	Redactor del estudio topográfico:	Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio.
	Redactor del estudio geotécnico:	Sociedad Mercantil, CIF, Dirección postal, nº de teléfono de contacto, nº de fax
	Redactor del plan de gestión de residuos en la obra	Nombre y apellidos del técnico, nº de colegiado, Colegio.
<b>Propiedad intelectual:</b>	El presente documento es copia de su original del que es autor el <b>Arquitecto D._____</b> . Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.	

### 1.2 Información previa:

<b>Condicionantes de partida:</b>	<b>de</b>	Se recibe por parte del promotor el encargo del proyecto de una vivienda unifamiliar aislada, con la determinación completa de detalles y especificaciones de todos los materiales, elementos, sistemas constructivos y equipos. Su contenido es suficiente para obtener el visado colegial necesario para solicitar licencia en el ayuntamiento y resto de administraciones.
<b>Antecedentes:</b>		Fecha y lugar del contrato de arrendamiento para la ejecución del trabajo profesional correspondiente a redacción de proyecto y dirección de obras, etc. Estudio geotécnico del terreno visado Levantamiento topográfico
<b>Emplazamiento:</b>		C/ Tederá s/n La Garita - Telde, Gran Canaria
<b>Entorno físico:</b>	<b>Descripción:</b>	La parcela de referencia, de forma rectangular, se ubica en esquina y completa la manzana de viviendas aisladas de la vía. Se encuentra a una distancia inferior a 5 km de la costa.
	<b>Acceso:</b>	El acceso previsto a la parcela se realiza desde una vía pública, y se encuentra pavimentado en su totalidad, y cuenta con encintado de aceras.
	<b>Abastecimiento de agua</b>	El agua potable procede de la red municipal de abastecimiento, y cuenta con canalización para la acometida prevista situada en el frente de la parcela o solar.
	<b>Saneamiento:</b>	Existe red municipal de saneamiento en el frente de la parcela, a la cual se conectará la red interior de la edificación mediante la correspondiente acometida.
	<b>Suministro de energía eléctrica</b>	El suministro de electricidad se realizará a partir de la línea de distribución en baja tensión que discurre por la vía pública.

<b>Dimensiones solar:</b>	<b>del</b>	Referencia catastral: 0000000DS0000A0000AA Superficie del terreno catastral: 400 m <sup>2</sup> Superficie del terreno según medición: 400 m <sup>2</sup>
<b>Linderos:</b>	Norte: Sur: Este: Oeste:	Vial A Calle de su situación Edificación de 2 plantas con sótano Espacio libre
<b>Normativa urbanística:</b>	Es de aplicación el Plan General de Ordenación de Telde, aprobado con fecha 4 de Febrero de 2002 y publicado en el BOC de fecha 08/02/2002	

Marco Normativo:	Obl	Rec
Ley 8/2007, de 28 de Mayo, Ley del Suelo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.L. 1/2000, de 8 de Mayo, TR Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reglamentos de desarrollo de la Ley 1/2000, de/ 8 de Mayo, por el que se aprueba el TRLOTCEC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Código Técnico de la Edificación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Tiene carácter supletorio la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, aprobado por Real Decreto 1.346/1976, de 9 de Abril, y sus reglamentos de desarrollo: Disciplina Urbanística, Planeamiento y Gestión).

**Planeamiento de aplicación:**

<b>Ordenación de los Recursos Naturales y del Territorio</b>	
Instrumentos de ordenación general de recursos naturales y del territorio	No es de aplicación
Instrumentos de ordenación de los Espacios Naturales Protegidos	No es de aplicación
Instrumentos de Ordenación Territorial	No es de aplicación
<b>Ordenación urbanística</b>	Plan General de Ordenación Vigente
<b>Categorización, Clasificación y Régimen del Suelo</b>	
Clasificación del Suelo	Urbano
Categoría	Suelo Urbano Consolidado
<b>Normativa Básica y Sectorial de aplicación</b>	No es de aplicación
Aplicación art. 166 TRLOTENc'00 (actos sujetos a licencia)	Obras de construcción o edificación

**Adecuación a la Normativa Urbanística:**

Ordenanza zonal	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
<b>E</b>	PGO de Telde		
Ámbito de aplicación	Artículo 229.	Proceso tipológico de ciudad jardín con edificación Residencial unifamiliar aislada.	Plano de situación E
Obras y actividades admisibles	Artículo 229.	Residencial	Residencial

**Aspectos urbanísticos singulares del proyecto:**

Existe al menos una plaza de aparcamiento pero nunca ocupa zonas de retranqueos.

**Condiciones de las parcelas**

	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Superficie de la parcela	Artículo 229.	250 m <sup>2</sup>	400 m <sup>2</sup>
Frente mínimo de la parcela	Artículo 229.	10 m	15 m

**Condiciones de posición de la edificación**

	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Retranqueos mínimos	Artículo 229.	Frontal: 5 metros. Trasero: 5 metros. Laterales: 2 metros.	Frontal: 5 metros. Trasero: 5 metros. Laterales: 2 metros.

Condiciones de ocupación

	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Ocupación máxima	Artículo 229.	40%	25%
Ocupación bajo rasante	Artículo 229.	Solamente una planta dentro de los límites fijados por los retranqueos.	140 m2

Condiciones de aprovechamiento

	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Edificabilidad neta	Artículo 229.	0,6 m2/m2 sobre rasante	0,55 m2/m2

Condiciones de forma

	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Altura total	Artículo 229.	7,50 m.	7,50 m.
Altura libre	Artículo 229.	2,90 m.	2,90 m.
Número de plantas máximo	Artículo 229.	2	2

Otras condiciones

	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Cubierta	Artículo 229.	La cubierta de este proceso tipológico será en todos los casos no practicable, excepto para tareas de mantenimiento.	Inclinada

**1.3 Descripción del proyecto:**

**Descripción general del edificio:** Se trata de una vivienda unifamiliar aislada, de dos plantas de altura, con una configuración volumétrica similar a las de su entorno.

**Programa de necesidades:** Un semisótano destinado a garaje y gimnasio, planta baja compuesta por salón, cocina, comedor y un baño y la planta alta contiene el programa de tres dormitorios y dos baños.

**Uso característico del edificio:** Residencial.

**Otros usos previstos:** Garaje privado en planta sótano.

**Relación con el entorno:** Se trata de una vivienda unifamiliar aislada, que mantiene la configuración volumétrica con las edificaciones del entorno, variando en sus calidades, colores y dimensiones de huecos.

**Cumplimiento del CTE:**

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

**Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:**

**Utilización:** La organización interna de la vivienda se ha dispuesto de tal manera que manteniendo el diseño y características particulares de este tipo de inmueble se reduzcan lo máximo posible los recorridos de circulación no útiles.  
En cuanto a las dimensiones de las dependencias se ha seguido lo dispuesto por el Decreto de habitabilidad en vigor.

**Accesibilidad:** La vivienda unifamiliar se encuentra exenta del cumplimiento de accesibilidad.

**Servicios de telecomunicación:** La vivienda proyectada está exenta del cumplimiento de todos los requisitos establecidos en la normativa vigente.

**Servicios postales:** Se ha dotado a la vivienda, en la puerta de acceso a la parcela, de un casillero postal.

**Requisitos básicos relativos a la seguridad:**

**Seguridad Estructural:** Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

<b>Seguridad en caso de incendio:</b>	<p>La vivienda es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo a la vivienda cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios, y permite la dispersión de los ocupantes que abandonan la vivienda en condiciones de seguridad.</p> <p>Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior en el único sector de incendio.</p>
<b>Seguridad de Utilización:</b>	<p>La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en la vivienda, se han proyectado de tal manera que puedan ser usar para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso de ésta.</p>
<b>Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:</b>	
<b>Higiene, salud y protección del medio ambiente:</b>	<p>La vivienda reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.</p> <p>Dispone de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración y permiten su evacuación sin producción de daños.</li><li>• Un espacio de almacenamiento inmediato para los residuos ordinarios generados en su interior.</li><li>• Aperturas para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.</li><li>• Medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de 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, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.</li><li>• Medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.</li></ul>
<b>Protección contra el ruido:</b>	<p>Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores y fachadas) cuentan con el aislamiento acústico exigidos para los usos previstos en las dependencias que delimitan.</p> <p>Todos los elementos constructivos horizontales (cubiertas y forjados que separa garaje y vivienda), cuentan con el aislamiento acústico exigido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.</p>
<b>Ahorro de energía y aislamiento térmico:</b>	<p>La vivienda proyectada dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad donde se ubica, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.</p> <p>Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades por condensaciones superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.</p> <p>Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.</p> <p>La vivienda proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.</p> <p>La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente de la vivienda.</p>
<b>Otros aspectos funcionales:</b>	<p>No se han considerado otros aspectos.</p>

**Cumplimiento de otras normativas específicas:**

<b>Estatales:</b>	<b>EHE</b>	Cumplimiento de la norma Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
	<b>NCSE-02</b>	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.
	<b>EFHE-02</b>	Se cumple con la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados
	<b>RD Ley 1/1998</b>	Se exime del cumplimiento del 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación
	<b>REBT</b>	Se cumple con el Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
	<b>RITE</b>	Se cumple el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias. Real Decreto.1027/2007, de 20 de Julio.
	<b>CEE</b>	Se realiza el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción según el Real Decreto 47/2007.
	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	Se realiza estudio con las disposiciones mínimas en Seguridad y Salud en las obras de construcción según el Real Decreto 1627/1997.
<b>Autonómicas:</b>	<b>Habitabilidad</b>	Se cumple con el Decreto 117/2006 de Habitabilidad
	<b>Accesibilidad</b>	Se exime del cumplimiento del Decreto 227/1997, de 18 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.
<b>Locales:</b>	<b>Ordenanzas municipales</b>	Se cumple el PGO de Telde.

**1.3.A Descripción de la geometría del edificio:**

<b>Descripción de la vivienda:</b>	<p>La vivienda está formada por dos plantas sobre rasante y una planta bajo rasante.</p> <p><b>La planta semisótano</b> tiene de tres plazas de garaje, trasteros, cuartos de instalaciones, gimnasio, baño y espacio de servicio.</p> <p><b>La planta baja</b> consta de vestíbulo, escalera, cocina, salón, comedor y un baño.</p> <p><b>La planta alta</b> contiene tres dormitorios y dos baños, comunicados a través de pasarela sobre una doble altura en el salón.</p>
<b>Volumen:</b>	El volumen de la vivienda es el resultante de la aplicación de las ordenanzas urbanísticas y los parámetros relativos a habitabilidad y funcionalidad.
<b>Accesos:</b>	El acceso se produce por la fachada Sur, coincidente con el lindero por donde se encuentra el vial de la urbanización.
<b>Evacuación:</b>	La evacuación hacia una zona segura se puede realizar por el lindero de acceso.

**Cuadro de superficies:**

	Útiles (m <sup>2</sup> )	Construidas (m <sup>2</sup> )
Planta semiótano	128	140
Planta baja	85	96
Planta alta	90	124
Superficie total construida sobre rasante		220
Superficie total construida bajo rasante		140
<b>Superficie construida total</b>		<b>360</b>

Cuadro de superficies útiles de dependencias	Las superficies útiles de las dependencias se encuentran relacionadas en el apartado 4.1 de cumplimiento de las condiciones de habitabilidad, así como en los planos de superficies.
--	--

**Descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas:****Sistema Estructural****Estudio Geotécnico:**

El estudio geotécnico se ha realizado de acuerdo con los parámetros establecidos en el artículo 3 del documento básico SE-C del CTE, y su autoría corresponde a un técnico competente encomendado por el promotor y cuenta con el preceptivo visado colegial.

**Todos los puntos de reconocimiento, en planimetría y altimetría, quedan reflejados en el plano de cimentación, referidos a puntos fijos claramente reconocibles del entorno y acotados.**

**Cimentación y contención:**

Los parámetros determinantes han sido, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de la cimentación y la resistencia local y global del terreno, y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el deterioro de otras unidades constructivas.

Seguridad Estructural: Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos SE, SE-AE, SE-C del CTE, a la instrucción de hormigón estructural EHE y a la Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación NCSE-02.

Seguridad en caso de Incendio: Se ha considerado la Resistencia al fuego de la estructura.

Salubridad: Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de la vivienda como consecuencia del agua procedente del terreno disponiendo medios que impidan su penetración, o en su caso, permitan su evacuación sin producción de daños, para ello se han adoptado los parámetros previstos en el documento básico HS-1, protección frente a la humedad, de muros y suelos.

**Estructura portante:**

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta son, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Seguridad Estructural: Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos SE, SE-AE, SE-C del CTE, a la instrucción de hormigón estructural EHE y a la Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación NCSE-02.

Seguridad en caso de Incendio: Se ha considerado la Resistencia al fuego de la estructura.

**Estructura horizontal y escaleras:**

La resistencia mecánica y la estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y las posibilidades de merado. Los usos previstos en el edificio quedan definidos en el apartado dedicado al programa de necesidades de la presente memoria descriptiva.

Seguridad Estructural: Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos SE, SE-AE, SE-C del CTE, a la instrucción de hormigón estructural EHE y a la Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación NCSE-02.

Seguridad en caso de Incendio: Se ha considerado la Resistencia al fuego de la estructura.

\* Los datos estructurales y de cálculo están recogidos y desarrollados en el cumplimiento del documento básico **SE**.

**Sistema Envolvente****Muros en contacto con el aire [Fachada]: En adelante M<sub>1</sub>.**

Cerramientos de fachadas multicapa, de materiales constructivos de alta densidad, con algún material aislante térmico comercial incorporado, con la ventaja de cierta mejora del aislamiento acústico por el mecanismo masa-resorte o de absorción acústica en la cámara aislante.

Seguridad Estructural: El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se han considerado al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc. Se han considerado como cargas lineales sobre la estructura. A efectos de la acción del viento se considerara en coeficiente de exposición según la ubicación y características de la vivienda.

Seguridad en caso de Incendio: Se ha considerado la distancia entre huecos de la vivienda proyectado con la presencia de edificaciones colindantes. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.

En cuanto a la accesibilidad por la fachada, se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura libre o gálibo, y la capacidad portante del vial de aproximación). La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas de la edificación proyectada y los exigencias del BD-SI, para facilitar el acceso a cada una de las plantas (altura de alfeizar, dimensiones horizontales y verticales, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior de la vivienda), del personal del servicio de extinción de incendios.

Seguridad de utilización: La fachada no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados a una altura sobre zonas de circulación que incumpla las limitaciones definidas en el documento básico.

Salubridad: Para resolver las soluciones constructivas se ha tenido en cuenta las características del cerramiento según el grado de impermeabilidad exigido en el DB-HS.

Protección frente al ruido: La parte ciega del cerramiento de fachada previsto en proyecto cumple con los parámetros establecidos en la normativa vigente.

Ahorro de energía: Las fachadas de la vivienda proyectada, agrupado en sus seis orientaciones, poseen unas características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad donde se ubica, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno. Considerando la zona climática según el apéndice D, para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia máxima definida en las tablas del DB-HE-1, obtenida de la transmitancia media de los muros de cada fachada teniendo en cuenta la orientación, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos pilares en fachada y de cajas de persianas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación además del factor solar modificado medio.

Los cerramientos de fachadas se han diseñado para reducir el riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar sus características, evitando la formación de mohos en su superficie interior, que no se produzca una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil.

**Muros en contacto con espacios no habitables: En adelante M<sub>2</sub>.**

Cerramientos de fachadas multicapa, de materiales constructivos de alta densidad, con algún material aislante térmico comercial incorporado, con la ventaja de cierta mejora del aislamiento acústico por el mecanismo masa-resorte o de absorción acústica en la cámara aislante.

Seguridad Estructural: El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se han considerado al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc. Se han considerado como cargas lineales sobre la estructura. A efectos de la acción del viento se considerara en coeficiente de exposición según la ubicación y características de la vivienda.

Seguridad en caso de Incendio: Se ha considerado la distancia entre huecos de la vivienda proyectado con la presencia de edificaciones colindantes. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.

Salubridad: Para resolver las soluciones constructivas se ha tenido en cuenta las características del cerramiento según el grado de impermeabilidad exigido en el DB-HS.

Protección frente al ruido: La parte ciega del cerramiento de fachada previsto en proyecto cumple con los parámetros establecidos en la normativa vigente.

Ahorro de energía: Considerando la zona climática según el apéndice D, para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia máxima definida en las tablas del DB-HE-1, obtenida de la transmitancia media de los muros de cada fachada teniendo en cuenta la orientación, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos pilares en fachada y de cajas de persianas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación además del factor solar modificado medio.

Los cerramientos de fachadas se han diseñado para reducir el riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar sus características, evitando la formación de mohos en su superficie interior, que no se produzca una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil.

**Huecos (ventanas, lucernarios y conductos): En adelante H.**

Son las partes modificables de la envoltura permiten el control ambiental de la vivienda, regulando los intercambios de energía y aire entre el interior y el exterior, con el objetivo de mantener las condiciones ambientales del interior dentro de unos márgenes de comodidad frente a las condiciones climáticas.

Las carpinterías de los huecos (ventanas, puertas) en contacto con el exterior se caracterizan por su permeabilidad al aire, estas filtraciones han de ser controladas. Todos los huecos situados en los cerramientos verticales en contacto con el aire exterior de la vivienda se han resuelto con carpintería metálica con hojas abisagradas y doble acristalamiento con vidrio Climalit 4+6+4 mm con diferentes sistemas de apertura y oscurecimiento contemplado en los planos de memoria de carpinterías.

Seguridad Estructural: Según el mapa de la figura D.1 del DB SE-AE, anejo D, a Canarias le corresponde la zona C, con valor básico de la velocidad del viento  $V_b = 29$  m/s, con una presión básica del viento  $Q_b = 525,60$  Pa.

Considerando que la vivienda proyectada está en una zona urbana, y en base a la situación de la fachada y de la altura H de la ventana con respecto al nivel del suelo, se obtiene la siguiente clasificación de resistencia al viento de la ventana según la norma UNE-EN-12210.

Dado que nuestra carpintería se acristala con doble acristalamiento (4+6+4) la flecha frontal relativa debe ser menor o igual a 1/300, obteniéndose una clasificación final de resistencia al viento de la ventana según la norma UNE EN 12210 de Clase 4.

Seguridad en caso de Incendio: Se ha considerado los mismos parámetros que la fachada  $[M_i]$  al formar parte de ella.

Seguridad de utilización: El diseño de las barreras de protección de los huecos de la fachada se ha considerado el desnivel existente entre la cota del pavimento acabado en el interior de cada planta con respecto a la rasante de la calle. También se garantiza la limpieza de los acristalamientos exteriores según lo indicado en el DB-SU.

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto que no disponen de una barrera de protección conforme, cumplen con las condiciones que les sean aplicables conforme a lo establecido en la sección 2 del documento básico.

Toda la superficie del acristalamiento exterior se encuentra comprendida en un radio no superior de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm.

Salubridad: Para la adopción del sistema correspondiente a los huecos de las fachadas, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará el edificio así como su grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta el grado de estanqueidad al agua de las carpinterías así como las condiciones de punto singular de encuentro de la fachada con la carpintería, exigido en el DB HS-1 del CTE.

Según el mapa de zona pluviométrica de promedios que figuran en el CTE, a Canarias le corresponden las zonas III y IV.

Considerando que las fachadas del proyecto que nos ocupa y la resistencia al viento clase 4, la clasificación necesaria de estanqueidad al agua es la Clase 7A.

La clasificación necesaria se ha realizado de acuerdo con la norma UNE EN 12208.

El área efectiva total de las aberturas de ventilación que es necesario para el cumplimiento del DB HS-3 quedando justificado en la separata de Salubridad.

Protección frente al ruido: Se ha elegido la carpintería con una permeabilidad al aire, según la norma UNE EN 12207, de clase 2 o superior, con doble acristalamiento con vidrio 6+6+6 mm y se realizará según las condiciones constructivas dispuestas en la protección contra el ruido vigente.

Ahorro de energía: La permeabilidad al aire de las carpinterías y de los huecos de los cerramientos que limitan los espacios habitables del edificio con el ambiente exterior se determina en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el DB HE-1.

Se considerarán aceptables los huecos clasificados según la norma UNE EN 12207 para las distintas zonas climáticas.

La permeabilidad al aire de la ventana es Clase 2 o superior, clase que cumple con cualquier zona climática.

Diseño y otros: Con cerramientos de doble hoja se ejecutarán dos dinteles independientes. Con carácter general los alfeizares de los huecos de ventana se reforzarán con una correa de hormigón de canto mínimo de 8cms, empotradas en las jambas un mínimo de 20 cm y se ha seguido las condiciones constructivas fijadas en el DB-HS-1.

Se comprobará y verificará que cumplan con las especificaciones dadas tanto en la memoria de Cumplimiento de Aislamiento Acústico, así como Térmico y en cualquier caso con las dadas por las Normas Tecnológicas NTE-FLC para carpintería de aleaciones ligeras en muros de cerramiento.

Clase	Permeabilidad de referencia al airea 100 Pa $m^3 / (h \cdot m^2)$	Presión máxima de ensayo Pa	Clase	Permeabilidad de referencia al airea 100 Pa $m^3 / (h \cdot m)$	Presión máxima de ensayo Pa
0	No ensayada		0	No ensayada	
1	50	150	1	12,50	150
2	27	300	2	6,75	300
3	9	600	3	2,25	600
4	3	600	4	0,75	600

peor 0 1 2 3 4 mejor

**Cubiertas (en contacto con el aire): En adelante C<sub>1</sub>**

La cubierta garantiza la estanqueidad al agua, a la nieve y al viento, estabilidad ante las acciones estáticas y dinámicas.

Seguridad Estructural: Se ha considerado el peso propio de los diferentes elementos que conforman la cubierta, el peso y ubicación de elementos tales como subestructura portante de paneles de captación solar, depósitos, etc. Así como de los elementos estructurales horizontales sobre lo que se sustentan.

Se prepararán esperas que sirvan de anclaje a la estructura de las placas solares para evitar daños de los materiales empleados.

Seguridad en caso de Incendio: Mantiene su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las exigencias básicas del DB-SI. Se ha considerado que los materiales utilizados cumplen con algunos de los modelos de resistencia para los materiales de las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN1995-1-2:1996.

Seguridad de utilización: Se justifica según el cumplimiento del DB SU-1.

Salubridad: La cubierta de la vivienda proyectada se ha diseñado para limitar el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua procedente de precipitaciones en el interior de éste, disponiendo para ello, de medios que impiden su penetración y que permiten su evacuación sin producción de daños materiales. Se garantiza la impermeabilización de la cubierta según los parámetros establecidos en el DB HS-1 y la evacuación de las aguas con el cumplimiento del DB HS-5.

Protección frente al ruido: Se ha tenido en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente justificado en la separata de protección contra el ruido.

Ahorro de energía: Posee unas características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad donde se ubica, la vivienda proyectada y del régimen de verano y de invierno.

En la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia máxima definida en las tablas del DB-HE-1. Se ha diseñado para reducir el riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar sus características evitando la formación de mohos en su superficie interior, que no se produzca una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil.

Diseño y otros: Las soluciones adoptadas figuran recogidas en los planos que componen la documentación gráfica del proyecto.

Para acceder a la cubierta es necesario el uso de escalas.

**Cubiertas (en contacto con espacios no habitables): En adelante C<sub>2</sub>**

Con aislamiento térmico, posibilita la atenuación acústica de ruidos aéreos o de impacto, estabilidad ante las acciones estáticas y dinámicas, seguridad ante la propagación de incendios y asegura la durabilidad y compatibilidad de sus materiales.

Seguridad Estructural: Se ha considerado el peso propio de los diferentes elementos que conforman la cubierta, el peso y ubicación de elementos tales como la subestructura a base de tabiquillos.

Seguridad en caso de Incendio: Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, se ha tenido en consideración los parámetros técnicos establecidos en el punto 2, de la Sección SI 2 del DB SI.

Protección frente al ruido: Se ha tenido en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente justificado en la separata de protección contra el ruido.

Ahorro de energía: Posee unas características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad donde se ubica, la vivienda proyectada y del régimen de verano y de invierno.

En la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia máxima definida en las tablas del DB-HE-1. Se ha diseñado para reducir el riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar sus características evitando la formación de mohos en su superficie interior, que no se produzca una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil.

Diseño y otros: Las soluciones adoptadas figuran recogidas en los planos que componen la documentación gráfica del proyecto.

**Suelos en contacto con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior: En adelante S<sub>2</sub>**

Forjado interior de multicapa, de materiales constructivos de alta densidad, con algún material aislante térmico comercial incorporado, con la ventaja de cierta mejora del aislamiento acústico por el mecanismo masa-resorte o de absorción acústica.

Seguridad Estructural: Se ha considerado los valores de seguridad para el cálculo y dimensionado de este forjado, justificado en la separata de DB SE.

Seguridad en caso de Incendio: Se ha dispuesto de un acabado con propiedades de protección en la parte inferior del forjado para mejorar las condiciones establecidas en las exigencias del DB SI.

Protección frente al ruido: Se ha tenido en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente justificado en la separata de protección contra el ruido vigente.

Ahorro de energía: Considerando la zona climática según el apéndice D, y las características del cerramiento se alcanzará los índices establecidos en el DB HE-1 para los espacios que separa el cerramiento.

Diseño y otros: Las soluciones adoptadas figuran recogidas en los planos que componen la documentación gráfica del proyecto.

**Suelos en contacto con el exterior (elementos en condición de volado): En adelante S<sub>3</sub>**

Forjado interior de multicapa, de materiales constructivos de alta densidad, con algún material aislante térmico comercial incorporado, con la ventaja de cierta mejora del aislamiento acústico por el mecanismo masa-resorte o de absorción acústica.

Seguridad Estructural: Se ha considerado los valores de seguridad para el cálculo y dimensionado del volado, justificado en la separata de DB SE.

Seguridad en caso de Incendio: Al formar parte de la fachada se ha tenido en cuenta los mismos aspectos que el subsistema M<sub>1</sub> y H.

Seguridad de utilización: Los elementos estructurales que están en esta situación cumplen con las exigencias establecidas en el DB SU.

Salubridad: Todos los cuerpos volados que no sean elementos decorativos de la fachada disponen de goterón.

Protección frente al ruido: Se ha tenido en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente justificado en la separata de protección contra el ruido vigente.

Ahorro de energía: Considerando la zona climática según el apéndice D, y las características del cerramiento se alcanzará los índices establecidos en el DB HE-1.

Diseño y otros: Todos los paramentos horizontales con su paramento inferior expuesto a la intemperie incorpora entre las capas del forjado, un material aislante térmico comercial, con la ventaja de cierta mejora del aislamiento acústico. Garantizando una franja de aislamiento de la misma longitud del volado aproximadamente desde el punto final expuesto hacia el espacio habitable.

**Muros en contacto con el terreno: En adelante T<sub>1</sub>**

Cerramientos multicapa, que garantice la contención de las tierras, la estabilidad estructural y una protección adecuada contra la humedad.

Seguridad Estructural: El peso propio de los distintos elementos que constituyen el cerramiento se han considerado al margen de los empujes del terreno.

Seguridad en caso de Incendio:

En la solución constructiva se ha previsto que la resistencia al fuego de los materiales que delimitan el local alcance al menos un EI igual o superior al establecido en el DB SI.

Salubridad: Se ha diseñado para limitar el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua procedente del terreno o de las escorrentías, disponiendo para ello de medios que impidan su penetración y que permiten su evacuación sin producción de daños. Se garantiza la impermeabilización de la cubierta según los parámetros establecidos en el DB HS-1.

Protección frente al ruido: Se ha tenido en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente justificado en la separata de protección contra el ruido

Ahorro de energía: Considerando la zona climática según el apéndice D, y las características del cerramiento se alcanzará los índices establecidos en el DB HE-1.

Diseño y otros: Considerando que existe parte del semisótano locales con otros usos diferentes al de garaje, se dispone material aislante sobre el muro de hormigón y luego una segunda hoja que facilitará la disposición de las instalaciones.

**Suelos apoyados sobre el terreno (profundidad mayor de 0,5 metros): En adelante T<sub>3</sub>**

La placa está protegida para evitar condensaciones de vapor de agua procedentes del terreno, y el contacto de los cerramientos con la cimentación se ha tratado para impedir las humedades por capilaridad.

Seguridad Estructural: En su diseño y dimensionado se ha tenido en cuenta la no existencia de nivel freático por los datos reflejados en el estudio geotécnico.

Seguridad en caso de Incendio: La resistencia al fuego será suficiente según las exigencias que figuran en la justificación del DB SI.

Seguridad de utilización: Se ha previsto en la ejecución de la placa agregar durante su fratasado de sustancias que para cumplir con las exigencias determinadas en el DB SU.

Salubridad: Se han establecido las condiciones constructivas establecidas en la sección primera del DB HS. La placa está protegida del terreno para impedir la entrada de aguas no deseadas, o en su caso las humedades por capilaridad.

Protección frente al ruido: No afecta aparentemente en el diseño del sistema.

Ahorro de energía: Considerando la zona climática según el apéndice D, y las características del cerramiento se alcanzará los índices establecidos en el DB HE-1.

Diseño y otros: Las soluciones adoptadas figuran recogidas en los planos que componen la documentación gráfica del proyecto.

Al disponer en el semisótano un uso de estancia habitual como es el gimnasio, se dispondrán de asilamiento térmico para el cumplimiento de las condiciones de confort y ahorro de energía.

**Sistema de Compartimentación****Particiones interiores:**

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los elementos separadores han sido las condiciones de habitabilidad.

Diseño y otros: Tabiquería según planos de referencia y mediciones.

**Carpintería interior:**

Seguridad de utilización: Se han tenido en cuenta el impacto con elementos frágiles, atrapamiento y aprisionamiento, las alturas libre para los usos establecidos en el documento básico SU y la normativa de habitabilidad vigente al igual que los pasos libres que introduce la normativa de accesibilidad.

Salubridad: Se han considerado que las aberturas de pasos se encuentren alojada en la propia carpintería cuando la holgura existente entre la hoja y el suelo no fuese suficiente.

Diseño y otros: Puertas según planos de referencia y mediciones.

**Suelos separadores interiores:**

Seguridad Estructural: Se han considerado las bases del subsistema estructural.

Seguridad en caso de Incendio: Se ha tenido en cuenta la resistencia al fuego.

**Sistema de Acabados****Revestimiento exteriores:**

Salubridad: Se ha tenido en cuenta las características de permeabilidad.

Protección frente al ruido: La absorción acústica.

Diseño y otros: Otra variable de los revestimientos superficiales exteriores considerado ha sido el coeficiente de reflexión o reflectancia de los materiales empleados, que cumple con la doble función de reflexión luminosa y reflexión de la radiación térmica solar y la emisión infrarroja nocturna

**Revestimiento interiores verticales:**

Salubridad: Se ha tenido en cuenta las características sus propiedades higiénicas.

Protección frente al ruido: La absorción acústica y la reducción del sonido reverberante.

Diseño y otros: Otra variables fundamentales de diseño de los revestimientos superficiales interiores han sido el coeficiente de reflexión luminosa (reflectancia) de los materiales empleados, que cumple con la función de reflexión de la luz natural y artificial.

**Revestimiento interiores horizontales:**

Protección frente al ruido: La absorción acústica y la reducción del sonido reverberante.

Diseño y otros: Otras variables de diseño de los revestimientos superficiales interiores han sido el coeficiente de reflexión luminosa (reflectancia) de los materiales empleados y la absorción acústica, que cumple con la función de reflexión de la luz natural y artificial.

**Solados:**

Seguridad de utilización: Se ha tenido en cuenta las características de resbaladidad y exigencias del DB SU.

Diseño y otros: Permiten un ambiente seco y limpio, impidiendo la proliferación de microorganismos, la presencia de sustancias alérgicas, y la emisión de sustancias nocivas o insalubres.

**Cubierta:**

Seguridad de utilización: Se ha tenido en cuenta que sean resistentes al menos para labores de mantenimiento.

Salubridad: Se ha tenido en cuenta las características sus propiedades de permeabilidad frente a la lluvia.

Diseño y otros: El sistema de fijación en base a la pendiente o inclinación de la cubierta.

<b>Sistema de acondicionamiento ambiental</b>
---

**Protección frente a la humedad:**

<b>HS<sub>1</sub></b>	Se ha considerado el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de la vivienda disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.
-----------------------	--

**Recogida y evacuación de basuras:**

<b>HS<sub>2</sub></b>	Dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.
-----------------------	---

**Calidad del aire interior:**

<b>HS<sub>3</sub></b>	<p>Dispone de medios para que sus recintos puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de la vivienda, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.</p> <p>Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de la vivienda y del entorno exterior (fachadas), la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta de la vivienda, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.</p>
-----------------------	---

<b>Sistema de Servicios</b>
-----------------------------

**Abastecimiento de agua:**

Dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de 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, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

**Evacuación de agua:**

Dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

**Suministro eléctrico:**

La energía eléctrica necesaria será suministrada por la compañía autorizada, a una tensión compuesta de 380/220 v y 50 Hz y conforme a las tarifas autorizadas y de acuerdo con el vigente Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía.

**Telefonía y Telecomunicaciones:**

El presente proyecto no está obligado a que estén dotados de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para garantizar el acceso a los servicios de telecomunicación y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

**Recogida de basuras:**

En el municipio en el que se ubica la parcela, solamente existe un sistema de recogida centralizada, donde el servicio de recogida retira los residuos de los contenedores de calle de superficie, no existiendo servicio de recogida puerta a puerta.

**1.4 Prestaciones del edificio:**

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones según el CTE en el proyecto	Procede
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	SE-1: Resistencia y estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>
				SE-2: Aptitud al servicio	<input checked="" type="checkbox"/>
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	SI 1: Propagación interior	<input checked="" type="checkbox"/>
				SI 2: Propagación exterior	<input checked="" type="checkbox"/>
				SI 3: Evacuación de ocupantes	<input type="checkbox"/>
				SI 4: Instalaciones de protección contra incendios	<input checked="" type="checkbox"/>
				SI 5: Intervención de bomberos	<input type="checkbox"/>
				SI 6: Resistencia al fuego de la estructura	<input checked="" type="checkbox"/>
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas	<input checked="" type="checkbox"/>
SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento				<input checked="" type="checkbox"/>	
SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento				<input type="checkbox"/>	
SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada				<input type="checkbox"/>	
SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación				<input type="checkbox"/>	
SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento				<input type="checkbox"/>	
SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento				<input type="checkbox"/>	
SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo				<input checked="" type="checkbox"/>	
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	HS 1: Protección frente a la humedad	<input checked="" type="checkbox"/>
				HS 2: Recogida y evacuación de residuos	<input checked="" type="checkbox"/>
				HS 3: Calidad del aire interior	<input checked="" type="checkbox"/>
				HS 4: Suministro de agua	<input checked="" type="checkbox"/>
				HS 5: Evacuación de aguas	<input checked="" type="checkbox"/>
	DB-HR	Protección frente al ruido	CA 88	Parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	HE 1: Limitación de demanda energética	<input checked="" type="checkbox"/>	
			HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas	<input type="checkbox"/>	
-	-	-	HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	<input type="checkbox"/>	
			HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>	
			HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	<input type="checkbox"/>	
-	-	-	Decreto 117/2006 de Habitabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>	
Funcionalidad	Utilización		De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	-	Accesibilidad	Ley 1/1995 RD 227/1997	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.	<input checked="" type="checkbox"/>
	-	Acceso a los servicios	RD Ley 1/1998	De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.	<input checked="" type="checkbox"/>

**Prestaciones que superan el CTE en proyecto**

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

Seguridad	<b>No se establecen</b>
Habitabilidad	<b>No se establecen</b>
Funcionalidad	<b>No se establecen</b>

**Limitaciones**

Limitaciones de uso del edificio:	<b>Se ha diseñado para destinarlo al uso de vivienda. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto de la vivienda ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.</b>
Limitaciones de uso de las dependencias:	<b>El garaje, con una superficie inferior a 100 m<sup>2</sup>, se ha diseñado para el uso de aparcamiento de la vivienda.</b>
Limitación de uso de las instalaciones:	<b>Las instalaciones se han calculado según dispone la normativa vigente.</b>

## 2. Memoria constructiva

### 2.1 Sustentación del edificio:

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

#### Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

#### Estudio geotécnico realizado

Empresa:	Empresa, calle, Nº; CP, Localidad Tfno:	
Nombre del autor/es firmantes:	Nombre y apellidos del técnico autor del estudio geotécnico.	
Titulación/es:	Licenciado en Geología.	
Número de Sondeos:	3 sondeos (S.P.T)	
Descripción de los terrenos:	En todos los sondeos se han encontrado tres estratos de potencia variable: Rellenos de 0 m a 1 m. Rocas sedimentarias de 1 m a 8 m	
Resumen parámetros geotécnicos:	Cota de cimentación	-3.80 (respecto a la rasante)
	Estrato previsto para cimentar	Rocas sedimentarias
	Nivel freático	No se detecta
	Tensión admisible considerada	0.30 N/mm <sup>2</sup>
	Peso específico del terreno	$\gamma=18$ kN/m <sup>3</sup>
	Angulo de rozamiento interno del terreno	$\phi=30^\circ$
	Coefficiente de empuje en reposo	$K'=1-\text{sen } \phi$ (estudio geotecnico)
	Valor de empuje al reposo	
	Coefficiente de Balasto	8.000 kN/m <sup>3</sup>

### 2.2 Sistema estructural:

Datos y las hipótesis de partida	Para el cálculo de los distintos elementos resistentes se han tenido en cuenta varias hipótesis: carga vertical total, con alternancia de sobrecargas, y carga vertical combinada con viento. Esta última hipótesis no es determinante en ningún caso dada la escasa altura de la vivienda sobre la rasante del terreno.
Programa de necesidades	La estructura de todas las plantas se realiza con forjados unidireccionales de semiviguetas y bovedillas que apoyan en vigas y pilares de hormigón armado. El semi-sótano consta en parte de su perímetro de muro de hormigón armado para contención de tierras, que sirve parcialmente de apoyo para el forjado de planta baja.
Bases de cálculo	El cálculo numérico se ha realizado mediante ordenador, con programas basados en la formulación matricial del método de equilibrio. Los programas utilizados son (programas de cálculo). El método de cálculo se adapta a la Norma vigente. Igualmente se han utilizado tablas y/o ábacos de publicaciones especializadas (J.Montoya, J.Calavera, etc.).
Características de los materiales que intervienen	Se ha supuesto que los materiales tienen comportamiento elástico, y para el dimensionamiento de los distintos elementos se ha seguido el método de cálculo basado en los estados límites últimos y de servicio. En el caso particular del hormigón armado se ha tomado como modelo del comportamiento del hormigón los admitidos normativamente: parábola-rectángulo, diagrama rectangular, etc.
Procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural	El método de cálculo utilizado para el dimensionamiento de zapatas y sus armaduras, es el recogido en la propia norma EHE. En los forjados y elementos de hormigón armado se ha llevado a cabo la comprobación de deformaciones según las normas EHE y EFHE.

**Cimentación y contención:**

Descripción del subsistema

Al no existir indicios de nivel freático a la profundidad estimada de cimentación, se ha resuelto con zapatas aisladas y muros de contención de hormigón armado en su perímetro.

**Estructura portante:**

Descripción del subsistema

El sistema estructural se compone de pórticos de hormigón armado constituidos por pilares de sección cuadrada, rectangular, y vigas de canto.

**Estructura horizontal y escalera:**

Descripción del subsistema

Sobre los pórticos se apoyan forjados unidireccionales formados por semi-viguetas prefabricadas armadas de canto 25+5/70 y bovedillas aligerantes de hormigón vibrado. Las escaleras se ejecutarán con losas macizas de hormigón armado sin formación de peldaños.

**2.3 Sistema envolvente:**
**Muros en contacto con el aire:**

 Descripción del subsistema [M<sub>1</sub>]

Revestimiento exterior + una hoja principal a base de bloque hueco de hormigón vibro-prensado de 12x25x50 asentado con mortero de arena y cemento + aislante térmico intermedio a base de placa de poliestireno extruido de 3 cm de espesor + hoja interior con bloque hueco de hormigón de 9x25x50 asentado con mortero de arena y cemento + revestimiento interior.

**Muros en contacto con espacios no habitables:**

 Descripción del subsistema [M<sub>2</sub>]

Revestimiento interior (no habitable) + una hoja principal a base de bloque hueco de hormigón vibro-prensado de 12x25x50 asentado con mortero de arena y cemento + aislante térmico intermedio a base de placa de poliestireno extruido de 3 cm de espesor + hoja interior con bloque hueco de hormigón de 9x25x50 asentado con mortero de arena y cemento + revestimiento interior.

**Huecos:**

Descripción del subsistema [H]

Carpintería metálica con doble acristalamiento Climalit 4+6+4 mm con diferentes sistemas de apertura, según dependencia, que contarán con un sistema de oscurecimiento. Clase 2 con una permeabilidad al aire inferior a 27 m<sup>3</sup>/(h·m<sup>2</sup>)

**Cubiertas en contacto con el aire:**

 Descripción del subsistema [C<sub>1</sub>]

Cubierta inclinada sobre tabiquillos (solo accesible para su mantenimiento) formado por: Acabado de cubierta + Mortero de agarre de 1,5 cm + Rasilla + Tabiquillos

**Cubiertas en contacto con espacios no habitables:**

 Descripción del subsistema [C<sub>2</sub>]

Aislante térmico a base de poliestireno extruido de 5 cm + Barrera contra el paso de vapor de agua + Forjado unidireccional de semi-viguetas y bovedillas de hormigón aligerado + 30 cm de espesor + Enlucido de yeso de 1,0 cm de espesor.

**Suelos en contacto con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior:**

 Descripción del subsistema [S<sub>2</sub>]

Yeso de perlita + Forjado unidireccional formado por semiviguetas prefabricadas armadas de canto 25+5/70 y bovedilla aligerante de hormigón vibrado + aislante de 3 cm de espesor + atezado de 8 cm de hormigón de arlita G3 + solado interior

**Suelos en contacto con el exterior (elementos en condición de volado):**

 Descripción del subsistema [S<sub>3</sub>]

Acabado exterior horizontal + Forjado unidireccional formado por semiviguetas prefabricadas armadas de canto 25+5/70 y bovedilla aligerante de hormigón vibrado + aislante de 3 cm de espesor + atezado de 8 cm de hormigón de arlita G3 + solado interior

**Muros en contacto con el terreno:**

Descripción del subsistema [T <sub>1</sub> ]	Espacio no habitable: Capa filtrante + capa drenante + pintura impermeabilizante + muro flexorresistente de Hormigón armado de 30 cm + acabado interior. Espacio habitable: Capa filtrante + capa drenante + pintura impermeabilizante + muro flexorresistente de Hormigón armado de 30 cm + poliestireno extruido de 3 cm de espesor + hoja interior con bloque hueco de hormigón de 9x25x50 asentado con mortero de arena y cemento + acabado interior.
--	--

**Suelos a una profundidad mayor de 0,5 metros:**

Descripción del subsistema [T <sub>3</sub> ]	Espacio no habitable: Encachado + lámina de polietileno + solera de hormigón hidrófugo de 15 cm + acabado fratasado. Espacio habitable: Encachado + lámina de polietileno + solera de hormigón de 15 cm + aislante de 3 cm de espesor + de 8 cm de hormigón de arlita G3 + solado interior.
--	--

**2.4 Sistema de compartimentación:**
**Particiones interiores:**

Descripción del subsistema	Se han proyectado con fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado 9x25x50cms. de forma que cumplan con las exigencias de las normativas vigentes para aislamiento térmico y acústico.
----------------------------	---

**Carpintería interior:**

Descripción del subsistema	Carpintería de madera lacada con dispositivo en marco de ventilación como abertura de paso.
----------------------------	---

**Suelos separadores interiores:**

Descripción del subsistema	Solado interior + mortero + atezado de 8 cm + Forjado unidireccional formado por semiviguetas prefabricadas armadas de canto 25+5/70 y bovedilla aligerante de hormigón vibrado + revestimiento horizontal interior.
----------------------------	--

**2.5 Sistema de acabados:**
**Revestimiento exterior**

	Descripción del subsistema
Fachada	Travertino apomazado.
Zócalos	Pizarra

**Revestimiento interior**

	Descripción del subsistema
Resto de la vivienda	Yeso proyectado a buena vista en toda la vivienda excepto en baños y cocina.
	Pintura plástica lisa de primera calidad.
Zonas húmedas	Mármol color crema.

**Revestimiento interior horizontal**

	Descripción del subsistema
Resto de la vivienda	Yeso proyectado a buena vista en toda la vivienda excepto en baños y cocina.
	Pintura plástica lisa de primera calidad.
Zonas húmedas	Falso techo de escayola.

**Solados**

	Descripción del subsistema
Resto de la vivienda	Tarima
Escaleras	Mármol color crema color crema
Zonas húmedas	Mármol color crema en baños y cocina color crema
Gimnasio	Linoleo

**Cubierta**

	Descripción del subsistema
Cubierta	Pizarra.
Terraza	Gres compacto

**Otros acabados**

	Descripción del subsistema
Garaje	Pintura anti-deslizante sobre solera fratasada
Piscina y jardín	Tarima de exterior a modo de damero en jardín y exteriores de la piscina

**2.6 Sistema de acondicionamiento e instalaciones:**
**Protección contra-incendios**

<b>Datos de partida:</b>	Se dispondrá de un extintor en el garaje.
<b>Objetivos:</b>	Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados del incendio accidental.
<b>Prestaciones:</b>	Aumentar la seguridad del edificio.
<b>Bases de cálculo:</b>	Según capítulo 1 del DB- SI-4 del CTE, se dispondrá extintor de eficacia 21A ó 113B.

**Anti-intrusión**

<b>Datos de partida:</b>	Instalación de sistema de detección y alarma.
<b>Objetivos:</b>	Evitar la intrusión en el edificio.
<b>Prestaciones:</b>	Aumentar la seguridad del edificio.
<b>Bases de cálculo:</b>	Según el art. 1.65 del Decreto 117/2006 por el que se regulan las condiciones de accesibilidad, la vivienda ha de estar dotada, o admitirá directamente, la instalación de medidas de seguridad contra la intrusión proporcionadas a sus circunstancias, incluyendo en cualquier caso mecanismos de fácil apertura desde el interior en la carpintería y elementos de protección de los huecos susceptibles de ser utilizados para la evacuación de emergencia.

**Pararrayos**

<b>Datos de partida:</b>	Proceso de verificación del DB SU-8
<b>Objetivos:</b>	Justificación sobre la instalación de protección contra el rayo.
<b>Prestaciones:</b>	Seguridad frente a la acción del rayo.
<b>Bases de cálculo:</b>	Según la justificación de instalación de protección contra el rayo adjunta a la presente memoria, este edificio, por sus características formales, de entorno y de uso, no precisa de dicha instalación.

**Electricidad**

<b>Datos de partida:</b>	Instalación interior de Baja Tensión obteniendo la potencia total del edificio.
<b>Objetivos:</b>	Dotar al edificio de la instalación eléctrica necesaria.
<b>Prestaciones:</b>	Aumentar la seguridad del edificio.
<b>Bases de cálculo:</b>	La electrificación utilizada será elevada según las características de edificio y normativa de Baja Tensión vigente.

**Alumbrado**

<b>Datos de partida:</b>	Se dotará al edificio de alumbrado exterior y alumbrado de emergencia en el garaje.
<b>Objetivos:</b>	Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios.
<b>Prestaciones:</b>	Aumentar la seguridad del edificio.
<b>Bases de cálculo:</b>	Se dotará al edificio de alumbrado de emergencia necesario conforme se establece en el capítulo 2 del DB-SU-4 del CTE.

**Fontanería**

<b>Datos de partida:</b>	Instalación de red de fontanería de agua fría y agua caliente sanitaria.
<b>Objetivos:</b>	Dotar al edificio de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto en cada uso del edificio de 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, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
<b>Prestaciones:</b>	Red de fontanería para suministro de agua a todo el equipamiento higiénico del edificio.
<b>Bases de cálculo:</b>	El diseño de la instalación será para un edificio de un solo titular, con instalación interior particular y contador general único. Sus dimensiones y características se han calculado según el DB-HS-4 y Orden 25/5/07

**Evacuación de residuos líquidos**

<b>Datos de partida:</b>	Instalación de red de saneamiento conectada a una única red de alcantarillado público.
<b>Objetivos:</b>	El edificio dispondrá de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en él de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.
<b>Prestaciones:</b>	Evacuación de residuos de todo el equipamiento higiénico del edificio y de las aguas pluviales.
<b>Bases de cálculo:</b>	El diseño de la instalación será separativa hasta la salida del edificio y colgada a techo. Sus dimensiones y características se han calculado según el DB-HS-5 y Orden 25/5/07.

**Evacuación de residuos sólidos**

<b>Datos de partida:</b>	Dispone de contenedores de calle facilitados por el Ayuntamiento con recogida centralizada por los servicios municipales. La vivienda dispondrá de sistema de almacenamiento inmediato.
<b>Objetivos:</b>	El edificio dispondrá de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.
<b>Prestaciones:</b>	Evacuación de residuos sólidos.
<b>Bases de cálculo:</b>	Para la evacuación de los residuos sólidos de almacenamiento inmediato se ha diseñado un espacio de reserva en la cocina de la vivienda. Sus dimensiones y características se han calculado según el DB-HS-2.

**Ventilación**

<b>Datos de partida:</b>	Dispondrá de un sistema general de ventilación híbrida.
<b>Objetivos:</b>	El edificio dispondrá de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
<b>Prestaciones:</b>	El edificio dispone de un sistema ventilación híbrida con tres salidas a cubierta.
<b>Bases de cálculo:</b>	Las carpinterías exteriores son de clase 2 según norma UNE EN 12207:2000 Al ser el garaje de tres plazas se dispone una abertura de admisión que comunica directamente con el exterior en una de sus fachadas. Se calcula y se dimensiona según el DB HS-3.

**Ahorro de energía**

<b>Datos de partida:</b>	El edificio limitará la demanda energética a través de su envolvente.
<b>Objetivos:</b>	El objetivo del requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
<b>Prestaciones:</b>	El edificio se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá de forma que se cumplan las exigencias básicas.
<b>Bases de cálculo:</b>	Según el documento básico DB-HE Ahorro de Energía.

**Incorporación de energía solar térmica ó fotovoltaica**

<b>Datos de partida:</b>	Una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de la demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá mediante la incorporación de una instalación de captación solar en la vivienda. No se ha previsto la colocación de placas fotovoltaicas.
<b>Objetivos:</b>	El objetivo del requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
<b>Prestaciones:</b>	El diseño de la instalación será para un edificio de una unidad residencial y cumplirá las exigencias.
<b>Bases de cálculo:</b>	Los sistemas que conforman la instalación solar térmica para agua caliente son: un sistema de captación, un sistema de acumulación, un circuito hidráulico, un sistema de intercambio, un sistema de regulación y control y un equipo de energía convencional auxiliar. Sus dimensiones y características se han calculado según el DB-HE-4.

**2.7 Equipamiento:**

Baños	El programa de la vivienda incluye cuatro cuartos higiénicos completos formados por una ducha, un lavabo, un bidé y un inodoro.
Cocinas	El equipo básico de cocina está formado por una placa de cocción, un fregadero, un frigorífico, una despensa, un lavavajillas, un horno eléctrico y una campana extractora de humos.
Lavaderos	El equipamiento de servicio para la limpieza previsto es una pileta, una lavadora, un tendedero, un almacén de útiles de limpieza y una secadora.

**3. Cumplimiento del CTE**
**3.1 Seguridad Estructural:**
**Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE**

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.4.	Estructuras de acero	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.5.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.6.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede
NCSR-02	3.1.7.	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE	3.1.8.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>
EFHE	3.1.9	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>

**Seguridad estructural (SE)**
**Análisis estructural y dimensionado**

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO:  Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales	

Aptitud de servicio	<b>ESTADO LIMITE DE SERVICIO</b>  Situación que de ser superada se afecta:: <ul style="list-style-type: none"> <li>- el nivel de confort y bienestar de los usuarios</li> <li>- correcto funcionamiento del edificio</li> <li>- apariencia de la construcción</li> </ul>
---------------------	--

<b>Acciones</b>
-----------------

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE
---	--

Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto.
------------------------------------	--

Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente y la justificación de la EHE.
-----------------------------------	---

Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.
-----------------------------	--

**Verificación de la estabilidad**

Ed,dst [Ed, stb]	<b>Ed,dst:</b> valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  <b>Ed, stb:</b> valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
------------------	--

**Verificación de la resistencia de la estructura**

Ed [Rd]	Ed : valor de calculo del efecto de las acciones Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente
---------	--

**Combinación de acciones**

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB. El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de calculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.
---

**Verificación de la aptitud de servicio**

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.
--

Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz
---------	---

Desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/500 de la altura total
------------------------------	--

<b>Acciones en la edificación (SE-AE)</b>
---

<b>Acciones Permanentes (G):</b>	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas armadas (placas) será el canto h (cm) x 25 kN/m <sup>3</sup> .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

<b>Acciones Variables (Q):</b>	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	<p><u>El viento:</u> Altitud inferior a 2.000 m. Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento <math>Q_b=1/2 \times R_x V_b^2</math>. A falta de datos más precisos se adopta <math>R=1.25 \text{ kg/m}^3</math>. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Canarias está en zona C, con lo que <math>v=29 \text{ m/s}</math>, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.</p> <p><u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, no se consideram las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros</p> <p><u>La nieve:</u> Las disposiciones de este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal <math>S_k=0</math> se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m<sup>2</sup></p>
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

**Cargas gravitatorias por niveles.**

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Tabiquería	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado	Carga Total
Nivel 1 Planta Semi-sótano	0,00 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	2,50 KN/m <sup>2</sup>	2,50 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 2 Planta baja	2,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	3,60 KN/m <sup>2</sup>	2,50 KN/m <sup>2</sup>	9,10 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 3 Planta alta	2,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	3,60 KN/m <sup>2</sup>	2,50 KN/m <sup>2</sup>	9,10 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 4 Cubierta	1,00 KN/m <sup>2</sup>	0,50 KN/m <sup>2</sup>	3,60 KN/m <sup>2</sup>	2,50 KN/m <sup>2</sup>	7,60 KN/m <sup>2</sup>

**Cimentaciones (SE-C)**
**Bases de cálculo**

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

**SE-C. Art.3**
**Reconocimiento del Terreno**

Tipo de construcción	<b>3.1</b>	<input type="checkbox"/> C-0	<input checked="" type="checkbox"/> C-1	<input type="checkbox"/> C-2	<input type="checkbox"/> C-3	<input type="checkbox"/> C-4
Grupo de Terreno	<b>3.2</b>	<input checked="" type="checkbox"/> T-1		<input type="checkbox"/> T-2	<input type="checkbox"/> T-3	
Nº de Puntos a Reconocer	<b>3.3</b> (mínimo tres puntos)	d <sub>max</sub>	<b>30</b>	P	<b>18</b>	

Las distancias **dmáx** exceden las dimensiones de la superficie a reconocer de la parcela, por lo que se disminuyen hasta que se cumpla con el número de puntos mínimos requeridos.

Nº mínimo de sondeos mecánicos	<b>3.4</b>	<b>1</b>	Porcentaje de sustitución	<b>3.4</b>	<b>70%</b>
--------------------------------	------------	----------	---------------------------	------------	------------

**Cimentación:**

Descripción:	Zapatas aisladas.
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a las zapatas.

**Sistema de contenciones:**

Descripción:	Muros de espesor 30 centímetros, calculado en flexo-compresión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de sótano, es decir considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm. No será necesario, que la dirección facultativa decida ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones de edificaciones colindantes, por las características de la tipología edificatoria (aislada).

**Acción sísmica (NCSE-02)**

Clasificación de la construcción:	Vivienda unifamiliar aislada. (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Pórticos de hormigón
Aceleración Sísmica Básica (ab):	ab=0.04 g, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coefficiente de contribución (K):	K=1
Coefficiente adimensional de riesgo (ρ):	ρ=1, (en construcciones de normal importancia)
Coefficiente de amplificación del terreno (S):	Para (pab ≤ 0.1g), por lo que S=C/1.25 ; S= 0,8
Coefficiente de tipo de terreno (C):	Terreno tipo II (C=1.3) Roca muy fracturada, suelo granular y cohesivo duro
Aceleración sísmica de cálculo (ac):	Ac= S x ρ x ab =0.032 g
Método de cálculo adoptado:	Análisis Modal Espectral.
Factor de amortiguamiento:	Estructura de hormigón armado compartimentada: 5%
Periodo de vibración de la estructura:	Se indican en los listados de cálculo por ordenador

Número de modos de vibración considerados:	3 modos de vibración (La masa total desplazada >90% en ambos ejes)
Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:	La parte de sobrecarga a considerar en la masa sísmica movilizable es = 0.5 (viviendas)
Coefficiente de comportamiento por ductilidad:	$\mu = 2$ (ductilidad baja)
Efectos de segundo orden (efecto $\rho\Delta$ ): (La estabilidad global de la estructura)	Los desplazamientos reales de la estructura son los considerados en el cálculo multiplicados por 1.5
Medidas constructivas consideradas:	a) Arriostamiento de la cimentación mediante un anillo perimetral con vigas riostras y centradoras y solera armada de arriostamiento de hormigón armado. b) Atado de los pórticos exentos de la estructura mediante vigas perpendiculares a los mismos. c) Concentración de estribos en el pie y en cabeza de los pilares. d) Pasar las hiladas alternativamente de unos tabiques sobre los otros.
Observaciones:	Ninguna

**Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural (EHE)**
**3.1.8.1. Estructura**

Descripción del sistema estructural:	Pórticos de hormigón armado constituidos por pilares de sección cuadrada, rectangular y circular, y por vigas de canto. Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales prefabricados de canto 25+5/70 de bovedilla aligerante de hormigón vibrado. Se trata de un forjado de semiviguetas armadas de ancho de zapatilla 12 cm, con Inter. eje de 70 cm., canto de bovedilla 25, canto de la losa superior 5 cm.
--------------------------------------	---

**3.1.8.2. Programa de cálculo:**

Nombre comercial:	Nombre
Empresa	Empresa ,Calle nº, Provincia
Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.	El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

**Memoria de cálculo**

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.		
Redistribución de esfuerzos:	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.		
Deformaciones	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
	L/250	L/400	1cm.
	Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente ( $I_e$ ) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación $E_c$ establecido en la EHE, art. 39.1.		
Cuántas geométricas	Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la EHE.		

**3.1.8.3. Estado de cargas consideradas:**

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	EHE DOCUMENTO BASICO SE
Los valores de las acciones serán los recogidos en:	DOCUMENTO BASICO SE-AE ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE

**Cargas verticales (valores en servicio)**

Uso garaje... 6,50 kN/m <sup>2</sup>	p.p. del forjado	0,00 kN/m <sup>2</sup>
	solera fratasada	2,5 kN/m <sup>2</sup>
	tabiquería	No se considera

	sobrecarga de uso	4,00 kN / m <sup>2</sup>
Forjado uso vivienda....8,60 kN/m <sup>2</sup>	p.p. forjado	3,60 kN /m <sup>2</sup>
	Pavim. y encascado	2,00 kN/m <sup>2</sup>
	tabiquería	1,00 kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de uso	2,00 kN /m <sup>2</sup>
Forjado cubierta...6,6 kN/m <sup>2</sup>	p.p. forjado	3,60 kN /m <sup>2</sup>
	Pavim. y pendientes	2,00 kN /m <sup>2</sup>
	tabiquería	0,50 kN /m <sup>2</sup>
	Sobrecarga uso	1,00 kN /m <sup>2</sup>
Verticales: Cerramientos	2.9 KN/m <sup>2</sup> x la altura del cerramiento	
Horizontales: Barandillas	0.8 KN/m a 1.20 metros de altura	
Horizontales: Viento	Se ha considerada la acción del viento estableciendo una presión dinámica de valor W = 75 kg/m <sup>2</sup> sobre la superficie de fachadas. Esta presión se corresponde con situación normal, altura no mayor de 30 metros y velocidad del viento de 125 km/hora. Esta presión se ha considerado actuando en sus los dos ejes principales de la edificación.	
Cargas Térmicas	Dadas las dimensiones de la vivienda no ha sido necesaria una junta de dilatación, por lo que no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.	
Sobrecargas En El Terreno	A los efectos de calcular el empuje al reposo de los muros de contención, se ha considerado en el terreno que linda con la rampa del garaje, una sobre carga de 2000 kg/m <sup>2</sup> por tratarse de una vía rodada.	

**3.1.8.4. Características de los materiales:**

-Hormigón	HA-30/B/20/IIA
-tipo de cemento...	CEM I
-tamaño máximo de árido...	20 mm.
-máxima relación agua/cemento	0.50
-mínimo contenido de cemento	275 kg/m <sup>3</sup>
-F <sub>ck</sub> ...	30 Mpa (N/mm <sup>2</sup> )=300 Kg/cm <sup>2</sup>
-tipo de acero...	B-500S
-F <sub>yk</sub> ...	500 N/mm <sup>2</sup> =5100 kg/cm <sup>2</sup>

**Coefficientes de seguridad y niveles de control**

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente				
Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50	
	Nivel de control		ESTADISTICO	
Acero	Coeficiente de minoración		1.15	
	Nivel de control		NORMAL	
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes...	1.5	Cargas variables	1.6
	Nivel de control		NORMAL	

**Durabilidad**

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIa: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio próxima al mar se los considerará en ambiente IIIa. Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIa, el recubrimiento mínimo será de 35 mm, esto es recubrimiento nominal de 45 mm, a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado III, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m <sup>3</sup> .
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375

	kg/m <sup>3</sup> .
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente Ila la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua cemento:	La cantidad máxima de agua se deduce de la relación $a/c \leq 0.50$

**Características de los forjados (EFHE)**
**3.1.9.1. Características técnicas de los forjados unidireccionales (viguetas y bovedillas).**

Material adoptado:	Forjados unidireccionales compuestos de viguetas pretensadas de hormigón, más piezas de entrevigado aligerantes (bovedillas de hormigón vibroprensado), con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión).			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las sollicitaciones de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas a emplear.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	30 cms < 50 cms	Hormigón vigueta	HA-30
	Capa de Compresión	5 cms	Hormigón "in situ"	HA-30/B/20/IIA
	Intereje	70 cms	Acero pretensado	B-500S
	Arm. c. compresión	1 n10 c/70	Fys. acero pretensado	-
	Tipo de Vigueta	Pretensada	Acero refuerzos	B-500S
	Tipo de Bovedilla	Hormigón vibrado	Peso propio	3,60 kN /m <sup>2</sup>
Observaciones:	<p>El hormigón de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.34.3 de la Instrucción EFHE.</p> <p>El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EFHE (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.</p> <p>No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "EI" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EFHE en el artículo 15.2.1.</p> <p>En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.</p>			
	Límite de flecha total a plazo infinito		Límite relativo de flecha activa	
	flecha $\leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$		flecha $\leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$	

**3.2 Seguridad de incendios:**
**Propagación interior (SI-1)**
**Compartimentación en sectores de incendio**

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

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

Sector	Nivel (BR/BR)	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto	Resistencia al fuego del sector	
		Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Vivienda Unifamiliar	SR	≤ 2.500	< 2.500	Residencial Vivienda	≥ EI-60	EI-60

**Ascensores**

Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI<sub>2</sub> 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo.

Ascensor	Número de sectores que atraviesa	Resistencia al fuego de la caja		Puerta de acceso		Vestíbulo de independencia		Puerta del vestíbulo	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
No tiene	0	EI-120	-	≥ E 30	-	-	-	EI <sub>2</sub> 30-C5	-

**Locales de riesgo especial**

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Local o zona	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Nivel de riesgo	Vestíbulo de independencia		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Garaje	≤ 100	< 100	Bajo	No	No	≥ EI-90 / EI <sub>2</sub> 45-C5	-

**Espacios ocultos**

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>, donde se dispondrá un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso.

Los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, regletas, armarios, etc.) se han proyectado cumpliendo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 842/2002, de 2 de agosto) y sus Instrucciones técnicas complementarias.

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

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

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Garaje	B-s1,d0	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1	B <sub>FL</sub> -s1

**Propagación exterior (SI-2)**
**Medianerías y fachadas**

Las medianerías o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI 120.

Distancia entre huecos						
Distancia horizontal (m) <sup>(1)</sup>				Distancia vertical (m) <sup>(2)</sup>		
Angulo entre planos	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	
Fachadas enfrentadas	3,00	4,00		≥ 1,00	-	

(<sup>1</sup>) Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos **EI 60** deben estar separados la distancia d en proyección horizontal, en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

(<sup>2</sup>) Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, o entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos **EI 60** en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada.

Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia d puede obtenerse por interpolación

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

**Instalaciones de protección contra incendios (SI-4)**

- La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.
- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Vivienda Unifamiliar	No	No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garaje	No	Sí	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Resistencia al fuego de la estructura (SI-6)**

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

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

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto
Vivienda Unifamiliar	Aparcamiento	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-30	R-60
Garaje	-	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-30	R-60

Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

**3.3 Seguridad de utilización:**
**SU. Sección 1.1- Resbaladidad de los suelos**

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)

	Clase	
	NORMA	PROYECTO
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	-
Zonas exteriores. Piscinas	3	3

**SU. Sección 1.3- Desniveles**
**Protección de los desniveles**

Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	h ≥ 550 mm	Cumple
<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalización visual y táctil en zonas de uso público</li> </ul>	para h ≤ 550 mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde	Cumple

**Características de las barreras de protección**

Altura de la barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
Diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	≥ 900 mm
Altura de la barrera cuando los huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	≥ 900 mm

 Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección  
 (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

**Las barreras tienen una resistencia y una rigidez suficientes para resistir una fuerza horizontal uniformemente distribuida de 0,8 kN/m, aplicada sobre el borde superior de cada una de las barreras.**
**Características constructivas de las barreras de protección:**

	NORMA	PROYECTO
	No serán escalables	
No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha).	200 ≥ Ha ≤ 700 mm	Cumple
Limitación de las aberturas al paso de una esfera	∅ ≤ 100 mm	Cumple
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	Cumple

**SU. Sección 1.4.1- Escaleras y rampas**
**Escaleras de uso restringido**

Escalera de trazado lineal

	NORMA	PROYECTO
Ancho del tramo	≥ 800 mm	> 800 mm
Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	< 200 mm
Ancho de la huella	≥ 220 mm	> 220 mm
Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos	Siempre	Cumple

**SU. Sección 1.4.5- Escalas fijas**

Anchura	400mm ≤ a ≤ 800 mm	800 mm
Distancia entre peldaños	d ≤ 300 mm	300 mm
Espacio libre delante de la escala	d ≥ 750 mm	750 mm
Distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo	d ≥ 160 mm	160 mm
Espacio libre a ambos lados si no está provisto de jaulas o dispositivos equivalentes	400 mm	400 mm

**Protección adicional:**

Prolongación de barandilla por encima del último peldaño (para riesgo de caída por falta de apoyo)	p ≥ 1.000 mm	1.000 mm
--	--------------	----------

**SU. Sección 1.5- Limpieza de los acristalamientos exteriores**
**Limpieza de los acristalamientos exteriores**

NORMA	PROYECTO
-------	----------

Limpieza desde el interior:

 Toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio  $r \leq 850$  mm desde algún punto del borde de la zona practicable  $h_{max} \leq 1.300$  mm

**Cumple**
**Ventanas oscilo-batientes**
**Permite limpieza desde el interior**
**SU. Sección 2.1- Impacto**
**Con elementos fijos**

	CTE	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Altura libre de paso en zonas de circulación	<input checked="" type="checkbox"/> uso restringido	$\geq 2.100$ mm	$> 2.100$ mm	<input type="checkbox"/> resto de zonas
Altura libre en umbrales de puertas			$\geq 2.000$ mm	<b>Cumple</b>
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación			$\geq 2.200$ mm	<b>Cumple</b>
Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 150 y 2.200 mm medidos a partir del suelo			$\leq 150$ mm	<b>Cumple</b>
Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.			Elementos fijos	<b>Cumple</b>

**Con elementos frágiles**

<b>Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección</b>	Norma: (UNE EN 12600:2003)
Resto de casos	resistencia al impacto nivel 3

**Nivel 3**
**Áreas con riesgo de impacto:**

En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm	<b>Nivel 3</b>
Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras	<b>Nivel 3</b>

**SU. Sección 2.2- Atrapamiento**

NORMA	PROYECTO
-------	----------

Puerta corredera de accionamiento manual ( $d$ = distancia hasta objeto fijo más próximo)	$d \geq 200$ mm	<b>&gt; 200 mm</b>
Elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección	Adecuados al tipo de accionamiento	<b>Cumple</b>

**SU. Sección 8- Acción del rayo**
**Procedimiento de verificación**

Instalación de sistema de protección contra el rayo

$N_e$ (frecuencia esperada de impactos) $> N_a$ (riesgo admisible)	SI
$N_e$ (frecuencia esperada de impactos) $\leq N_a$ (riesgo admisible)	NO

**Determinación de  $N_e$** 

$N_g$ [n° impactos/año, km <sup>2</sup> ]	$A_e$ [m <sup>2</sup> ]	C1		$N_e$ $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
Densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m <sup>2</sup> , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno		
		Situación del edificio	C1	
1,00 (Canarias)	<b><math>A_e = 2.982,00</math> m<sup>2</sup></b>	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5	
		Rodeado de edificios más bajos	0,75	
		Aislado	1	
		Aislado sobre una colina o promontorio	2	

 **$N_e = 0,0015$**

**Determinación de Na**

$C_2$ coeficiente en función del tipo de construcción				$C_3$ contenido del edificio	$C_4$ uso del edificio	$C_5$ necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio	$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$
	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera	uso residencial	uso residencial	uso residencial	
Estructura metálica	0,5	1	2	1	1	1	<b>Na = 0,0055</b>
Estructura de hormigón	1	1	2,5				
Estructura de madera	2	2,5	3				

**Tipo de instalación exigido**

Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección		Ne < Na
-	-	-	$E \geq 0,98$	1	<b>NO NECESITA LA INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO</b>
-	-	-	$0,95 \leq E < 0,98$	2	
-	-	-	$0,80 \leq E < 0,95$	3	
-	-	-	$0 \leq E < 0,80$	4	

Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE

**3.4 Salubridad:**

**HS. Sección 1- Protección contra la humedad**

<b>T<sub>1</sub></b>	<b>Muros en contacto con el terreno</b>				
Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta		
Coefficiente de permeabilidad del terreno	$K_s = 10^{-4}$ cm/s				
<b>Grado de impermeabilidad</b>	1				
tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla		
situación de la impermeabilización	<input type="checkbox"/> interior	<input checked="" type="checkbox"/> exterior	<input type="checkbox"/> parcialmente estanco		
<b>Condiciones de las soluciones constructivas</b>	I2+I3+D1+D5		<table border="1"> <tr><td>PROYECTO</td></tr> <tr><td>I1+D1+D5</td></tr> </table>	PROYECTO	I1+D1+D5
PROYECTO					
I1+D1+D5					

I1. Lámina impermeabilizante + lámina drenante

D1. Se dispone de capa drenante tras la impermeabilización, constituida por lámina drenante, rematada superiormente para evitar la entrada de agua de escorrentía.

D5. La red de evacuación de agua de lluvia dispuesta garantiza la protección del muro frente a las filtraciones de agua, conectándose a la red de desagües tal y como se recoge en la documentación gráfica.

**Condiciones de los puntos singulares**

Se establece en el pliego de condiciones

<b>S<sub>1</sub> T<sub>3</sub></b>	<b>Suelos apoyados sobre el terreno</b>
------------------------------------	---

Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
Coeficiente de permeabilidad del terreno	$K_s = 10^{-4}$ cm/s		
<b>Grado de impermeabilidad</b>	1		
tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> suelo elevado	<input type="checkbox"/> solera	<input checked="" type="checkbox"/> placa
Tipo de intervención en el terreno	<input type="checkbox"/> sub-base	<input type="checkbox"/> inyecciones	<input checked="" type="checkbox"/> sin intervención

**Condiciones de las soluciones constructivas** C2+C3+D1

**PROYECTO**

C2+C3+D1

**C2.** Dado que el suelo se construye in situ, el hormigón a emplear ha de ser de retracción moderada, por lo que se prohíbe el empleo de cementos de alta clase resistente, debiendo la dosificación atender al contenido máximo permitido en los finos de los áridos prescrito en la EHE del mismo modo, se prohíben dosificaciones de agua superiores a 0,45 veces la parte de cemento, por lo que la consistencia adecuada para el vertido y compactación se alcanzará mediante la adición de superfluidificante.

**C3.** Una vez terminado el hormigonado, en fresco, se aplicará una hidrofugación complementaria por aspersión líquida.

**D1.** Se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo la solera. Se utilizará como capa drenante un encachado, y por encima se colocará una lámina de polietileno.

**Condiciones de los puntos singulares**

Se establece en el pliego de condiciones

<b>M<sub>1</sub> M<sub>D</sub></b>	<b>Fachadas y medianeras</b>
------------------------------------	------------------------------

<b>Zona pluviométrica de promedios</b>	IV			
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 m	<input type="checkbox"/> 16 – 40 m	<input type="checkbox"/> 41 – 100 m	<input type="checkbox"/> > 100 m
Zona eólica	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C	
Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input type="checkbox"/> E0		<input checked="" type="checkbox"/> E1	
Grado de exposición al viento	<input checked="" type="checkbox"/> V1	<input type="checkbox"/> V2	<input type="checkbox"/> V3	
<b>Grado de impermeabilidad</b>	2			
Revestimiento exterior	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no		

**Condiciones de las soluciones constructivas** R1+C1

**PROYECTO**

R1+B1+C1

**R1.** Revestimiento con resistencia media a la filtración y enfoscado hidrofugado de cemento de 15 mm. de espesor.

**B1.** Aislante no hidrófilo situado en la cara interior de la hoja principal.

**C1.** Se emplea hoja principal de fábrica de bloques de 12 cm. dispuesta por la parte interior de la fábrica.

**Condiciones de los puntos singulares**

Se establece en el pliego de condiciones

<b>C<sub>1</sub> C<sub>2</sub></b>	<b>Cubiertas, Terrazas y Balcones</b>
------------------------------------	---------------------------------------

<b>Grado de impermeabilidad</b>	Según condiciones de las soluciones constructivas del punto 2.4.2 (DB-HS)				
<b>Tipo</b>	<input type="checkbox"/> plana	<input checked="" type="checkbox"/> inclinada	<input checked="" type="checkbox"/> convencional	<input type="checkbox"/> invertida	
<b>Uso</b>	<input type="checkbox"/> intransitable	<input type="checkbox"/> ajardinada			
	<input type="checkbox"/> Transitable	<input type="checkbox"/> peatones uso privado	<input type="checkbox"/> peatones uso público	<input type="checkbox"/> zona deportiva	<input type="checkbox"/> vehículos
<b>Condición higrotérmica</b>	<input type="checkbox"/> ventilada	<input checked="" type="checkbox"/> sin ventilar			

**Condiciones de los puntos singulares**

Se establece en el pliego de condiciones

**Composición constructiva**
**Barrera contra el paso del vapor de agua**
 barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico

**Sistema de formación de pendiente**
 elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos

**Aislante térmico**
 Aislante térmico **Poliestireno extruido** Espesor **50** mm

**Capa de impermeabilización**
 Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

**Sistema de impermeabilización**
 adherido  semiadherido  no adherido  fijación mecánica

**Capa separadora**
 Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles

 Bajo el aislante térmico  Bajo la capa de impermeabilización

 Para evitar la adherencia entre:

 La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos

 La capa de protección y la capa de impermeabilización

**Capa de protección**
 Base de mortero

**Pendiente**

15-20%
--------

**Tejado**
 Teja  Pizarra  Zinc  Cobre  Placa de fibrocemento  Perfiles sintéticos

**HS. Sección 2- Recogida y evacuación de residuos**

<b>Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva</b>	Se dispondrá de:
Para recogida centralizada con contenedores de calle de superficie (ver cálculo y características DB-HS 2.2)	<input checked="" type="checkbox"/> espacio de reserva para almacén de contenedores

**Espacio de almacenamiento inmediato en las viviendas**

Cada vivienda dispondrá de espacio para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella				
Las viviendas aisladas o pareadas podrán usar el almacén de contenedores del edificio para papel, cartón y vidrio como espacio de almacenamiento inmediato.				
Capacidad de almacenamiento de cada fracción: [C]		$C = CA \cdot P_v$		
[P <sub>v</sub> ] = nº estimado de ocupantes = $\sum$ dormit sencill + $\sum$ 2xdormit dobles	[CA] = coeficiente de almacenamiento [dm <sup>3</sup> /persona]	C ≥ 30 x 30	C ≥ 45 dm <sup>3</sup>	
	fracción	CA	CA	s/CTE
<b>6</b>	envases ligeros	7,80	30 x 30 x 50	46,80 dm <sup>3</sup>
	materia orgánica	3,00	30 x 30 x 50	18,00 dm <sup>3</sup>
	papel/cartón	10,85	30 x 30 x 66	65,10 dm <sup>3</sup>
	vidrio	3,36	30 x 30 x 50	20,16 dm <sup>3</sup>
	varios	10,50	30 x 30 x 63	63,00 dm <sup>3</sup>

**Características del espacio de almacenamiento inmediato:**

- Todos los espacios de almacenamiento resultantes son al menos de 45 dm<sup>3</sup>, y su superficie en planta no inferior a 30x30 cm.
- Los espacios destinados a materia orgánica y a envases ligeros están dispuestos en la cocina o en zonas anejas auxiliares.
- Todos los espacios de almacenamiento están situados de tal forma que el acceso a ellos no requiere de la utilización de ningún elemento auxiliar, y el punto más alto está a altura inferior a 1,20 m por encima del nivel del suelo.
- Todos los elementos que se encuentran a una distancia menor a 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento, tiene acabado superficial impermeable y fácilmente lavable.

**HS. Sección 3- Calidad del aire interior**
**VENTILACIÓN EN VIVIENDAS**
**Caudal de ventilación mínimo exigido:**

- El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 del DB HS-3

**Diseño y Dimensionado:**

Todos los locales secos de la vivienda comunican directamente con el exterior o a un espacio en cuya planta puede inscribirse un círculo de diámetro mayor de 3 m, por lo que la entrada de aire puede hacerse de forma natural por las fachadas.

Por tanto, en la vivienda objeto del proyecto se instalará un sistema general de:

**VENTILACIÓN MECÁNICA CENTRALIZADA.**

Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar disponen además, de un sistema complementario de ventilación natural, por una ventana exterior practicable o una puerta a espacio exterior o patio de diámetro mínimo 3,00 m.

**Condiciones Generales del Sistemas en las Viviendas:**

En cumplimiento del DB HS 3 la circulación del aire será desde los locales secos (salón, comedor, dormitorios ,etc) a los húmedos (baños, cocina, etc.) por donde se extraerá. Entre los locales de admisión y los locales de extracción se dispondrán aberturas de paso.

El aire extraído de los locales húmedos se canalizará horizontalmente por el techo de la vivienda hasta un ventilador/extractor colocado en el techo de la cocina o un cuarto de baño, desde el que se expulsará por la azotea del edificio mediante un ventilador centrífugo.

La cocina dispone además de dos sistemas adicionales específicos de ventilación: Extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. La campana extractora estará conectada a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no podrá utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.

Los locales secos y la cocina disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable, con una superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local mayor que 1/20 de la superficie útil del mismo.

**Dimensionado:**

Tras el proceso de diseño y trazado de la instalación, con todos sus elementos, realizaremos los cálculos necesarios para un dimensionamiento exacto de la instalación de ventilación, cumpliendo las condiciones generales de cálculo previstas en el apartado correspondiente del presente proyecto.

En base a los caudales mínimos de ventilación de cada dependencia y con la asignación de ocupantes definida en el Art. 2.2. y mediante las condiciones del Apartado 4 del DB, obtendremos el dimensionado de los elementos constructivos que se recoge en este cuadro:

**Caudales**

LOCAL	CAUDAL DE VENTILACIÓN MÍNIMO EXIGIDO Q <sub>v</sub> [L/S]
Dormitorio individual	5 por ocupante
Dormitorio doble	5 por ocupante
Comedor y sala de estar	3 por ocupante
Aseos y cuartos de baño	15 por local
Cocinas	2 por m <sup>2</sup> útil <sup>(1)</sup> 50 por local <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> En las cocinas con sistema de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas el caudal se incrementará en 8 l/s

<sup>(2)</sup> Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

**VIVIENDA**

Local	dormitorio doble	dormitorio individual	sala	comedor	baño o aseo	cocina <sup>(1)</sup>	Σ admisión	Σ extracción	Dif.	rxh
	3 Ud.	0 Ud.	1 Ud.	1 Ud.	4 Ud.	17 m <sup>2</sup>				
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	%
Según CTE	+30,0	+0,0	+18,0	+18,0	-60,0	-42,0	+66,0	-102,0	-36,0	78%
Corrección			+20,0	+14,0						
<b>Caudal</b>	<b>+30,0</b>	<b>+0,0</b>	<b>+38,0</b>	<b>+32,0</b>	<b>-60,0</b>	<b>-42,0</b>	<b>+100,0</b>	<b>-102,0</b>	<b>-2,0</b>	<b>78%</b>

<sup>(1)</sup> Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción de 50l/s

La cocina dispone de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello se ha dispuesto un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.

Aberturas de Ventilación

DEPENDENCIA	Nº	SENTIDO DEL AIRE	SECCION ABERTURAS (cm <sup>2</sup> )	
			S <sub>A</sub> Admisión S <sub>E</sub> Extracción	S <sub>P</sub> Paso
Salón /comedor		Admisión	152 / 128	304 / 256
Dormitorio Principal		Admisión	40	80
Dormitorios Dobles	2	Admisión	80 (40 cada uno)	160 (80 cada uno)
Dormitorios Simples	0	Admisión	0	0
Cocina		Extracción	168	336
Baños	4	Extracción	240 (60 cada uno)	480 (120 cada uno)

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local será como mínimo aquí definido y el área de las aberturas de admisión fijas no podrá excederse en más de un 10%.

Conductos de Extracción

La red de conductos y accesorios de aspiración/ expulsión/transmisión de aire, aseguran una distribución uniforme y un barrido eficaz de los contaminantes.

En base a los caudales de ventilación de cada dependencia y según el procedimiento de dimensionado del apartado 4.2.2. del DB HS 3, obtendremos los valores recogidos en este cuadro.

**VIVIENDA**

TRAMO	Nº	Q <sub>ve</sub> (l/s) CAUDAL EN EL TRAMO	CONDUCTO	
			SECCION MINIMA (cm <sup>2</sup> )	DIMENSION (mm)
Extracción Baño	4	15 (cada unidad)	37,50 c/u	Ø 75 c/u
Extracción Cocina		42	105	Ø 120
Conducto General Extracción		102	255	Ø 185
Extracción cocina cocción		50	125	Ø 130

Ventilación Complementaria

Como sistema de ventilación natural complementario, las dependencias en las que sea exigible, dispondrán de ventanas y puertas exteriores con superficie practicable mayor que 1/20 de la superficie útil de la estancia.

**VIVIENDA**

DEPENDENCIA		SUPERFICIE DE VENTILACION (m <sup>2</sup> )	
DESIGNACION	SUP. UTIL (m <sup>2</sup> )	MINIMA	PROYECTO
Cocina	17,00	0,85	> 0,85
Comedor	18,70	0,94	> 0,94
Salón	30,01	1,50	> 1,50
Dormitorio principal	16,22	0,82	> 0,82
Dormitorio doble 1	16,81	0,04	> 0,04
Dormitorio doble 2	17,70	0,86	> 0,86
Baño 1	3,71	0,19	> 0,19
Baño 2	2,42	0,12	> 0,12
Baño 3	5,06	0,26	> 0,26
Baño 4	11,85	0,60	> 0,60
Gimnasio	20,50	1,03	> 1,03

<b>APARCAMIENTOS Y GARAJES</b>
--------------------------------

**Caudal de ventilación mínimo exigido:**

El caudal de ventilación mínimo para el garaje se obtiene en la tabla 2.1.

**Diseño y Dimensionado:**

Se utilizará un sistema general de VENTILACIÓN NATURAL.

**Condiciones Generales de los Sistemas de Ventilación:**
**- Medios de ventilación natural**

Se disponen 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.

<b>VENTILADOR - EXTRACTOR</b>
-------------------------------

Todos los conductos de extracción se concentran en un solo punto en el interior de la vivienda donde se colocará un ventilador/extractor, que por medios mecánicos expulsará el aire por la cubierta del edificio. Visto el caudal y la dimensión de los conductos que demanda la instalación, elegiremos de entre los distintos modelos comerciales existentes en el mercado uno que cumpla los siguientes requisitos:

- Tipo de ASPIRADOR..... Mecánico
- Motor ..... 220/50 Hz
- Potencia absorbida ..... 150/66 w
- Caudal de trabajo ..... 0,102 m<sup>3</sup>/s

**HS. Sección 4- Suministro de agua**
**Propiedades de la instalación:**
**Calidad del agua:**

Las conducciones proyectadas no modifican las condiciones organolépticas del agua, son resistentes a la corrosión interior, no presentan incompatibilidad electroquímica entre sí, ni favorecen el desarrollo de gérmenes patógenos.

**Protección contra retornos:**

La instalación dispone de sistemas anti-retorno para evitar la contaminación del agua de la red después de los contadores, en la base de las ascendentes, antes del equipo de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos y antes de los aparatos de refrigeración o climatización. Se disponen combinados con grifos de vaciado.

**Ahorro de agua y sostenibilidad:**

Para la observación de tales conceptos, se dispone:

- Contador de agua fría y de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.
- Disposición de red de retorno en toda tubería de agua caliente cuya ida al punto más alejado sea igual o mayor a 15 metros.
- Toma de agua caliente para electrodomésticos bitérmicos.

**Condiciones mínimas de suministro:**

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /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
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios 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	-

**Presión máxima / mínima**

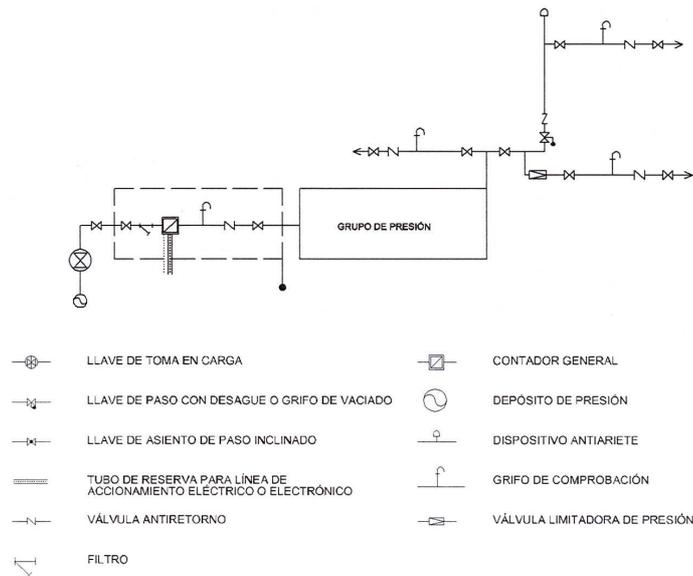
La presión es de 100 kPa (10,19 mcda) para los grifos comunes y de 150 kPa (50,95 mcda) en fluxores y calentadores.

**Presión máxima en puntos de consumo:**

En cualquier punto no debe superarse los 500 kPa.

**Diseño:**

**Esquema de red con contador general** (acometida, instalación general con armario o arqueta del contador general, tubo de alimentación, distribuidor principal y derivaciones colectivas)



### Elementos que componen la instalación:

#### **Red de agua fría:**

- Acometida
- Instalación general:
- Llave de corte general
- Filtro de la instalación general (el filtro es de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata para evitar la formación de bacterias y autolimpiable).
- Armario o arqueta del contador general (contiene llave de corte general, filtro, contador, grifo de prueba, válvula de retención y llave de salida para interrupción del suministro al edificio, instalados en plano paralelo al suelo).
- Tubo de alimentación.
- Distribuidor principal (trazado por zona común y registrable al menos en sus extremos y cambios de dirección. Se dispone de llave de corte en toda derivación).
- Ascendentes o montantes (discurren por zona común en recinto hueco registrable específico. Cuentan con válvula de retención al pie y llave de corte. En su extremo superior dispone de dispositivo de purga).
- Contadores divisionarios (su ubicación se proyecta en zona común, de fácil acceso. Previo a cada contador se dispone de llave de corte. Seguido el mismo se dispone de válvula de retención. Se prevé preinstalación para conexión de envío de señales para lecturas a distancia).

#### **Red de agua caliente sanitaria (ACS):**

Las temperaturas de preparación y distribución están reguladas y controladas.

#### **Distribución (impulsión y retorno):**

- Dos tomas de agua caliente de lavadora y lavavajillas
- Red de distribución (dotada de red de retorno en toda tubería cuya ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor a 15 metros).
- Red de retorno (discurre paralela a la red de impulsión y está compuesta por colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas, y por columnas de retorno que van desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3°C a la de salida del acumulador. En los montantes, el retorno se realiza desde su parte superior por debajo de la última derivación particular; en la base de los montantes se colocan válvulas de asiento).

#### **Protección contra retornos:**

- La instalación impide la entrada a la misma de cualquier fluido externo.
- La instalación no está conectada a la conducción de aguas residuales.
- En todos los aparatos el agua vierte, como mínimo, a 20 mm por encima del borde superior del recipiente.
- Los rociadores de ducha manual incorporan dispositivo anti-retorno.
- Los depósitos cerrados disponen de aliviadero de capacidad el doble del caudal máximo previsto. El tubo de alimentación desemboca 40 mm por encima del punto más alto de la boca del aliviadero.

- Los tubos de alimentación no destinados a necesidades domésticas, están provistos de dispositivo anti-retorno y purga de control.
- Las derivaciones de uso colectivo no conectan directamente a la red pública, salvo si es instalación única.
- Las bombas se alimentan desde depósito.
- Los grupos de sobre-elevación de tipo convencional llevan válvula anti-retorno de tipo membrana instalada, para amortiguar los golpes de ariete.

**Separación respecto a otras instalaciones:**

- Las tuberías de agua fría discurren como mínimo a 4 cm de las de agua caliente. Las de agua fría van siempre debajo de las de agua caliente.
- Todas las tuberías discurren por debajo de canalizaciones eléctricas, electrónicas y de telecomunicaciones, a una distancia mínima de 30 cm.
- La separación mínima respecto a las conducciones de gas es de 3 cm.

**Señalización de tuberías:**

- Color verde oscuro o azul para tuberías de agua de consumo humano.
- Todos los elementos de instalación de agua no apta para consumo humano están debidamente señalizados.

**Ahorro de agua:**

- En edificios de concurrencia de público los grifos cuentan con dispositivos de ahorro de agua.

**Elementos de las instalaciones particulares:**

- Llave de paso (en lugar accesible del interior de la propiedad)
- Derivaciones particulares (cada una cuenta con llaves de corte para agua fría y caliente; las derivaciones a los cuartos húmedos son independientes).
- Ramales de enlace
- Puntos de consumo (todos los aparatos de descarga y sanitarios llevan llave de corte individual).

**Dimensionado de la red de distribución:**
***Diseño de la instalación.-***

Partiendo del punto de conexión con la red existente desde la que se abastecerá nuestra instalación, se procede a diseñar el trazado de la instalación general, a situar el contador individual y el trazado de la red interior en todo el edificio, hasta alcanzar todos los puntos que requieran de suministro de agua.

En este trazado se colocarán todas las llaves y registros complementarios, siguiendo los criterios expuestos en los apartados anteriores.

***Caudal máximo de cada tramo de la instalación.-***

Lo primero que realizaremos para el dimensionamiento de la instalación de fontanería será el establecimiento de los puntos de consumo y la asignación de los caudales unitarios según lo expuesto. Los calentadores instantáneos no suponen incremento de caudal instantáneo, pues en el punto de consumo se repartirá el caudal de agua consumido proporcionalmente entre el agua fría o caliente, pero sin superar el máximo establecido.

El caudal máximo de cada tramo será la suma de los caudales de consumo que abastece.

***Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo.-***

El caudal que realmente circula por la conducción nunca coincide con el máximo instalado, que supondría la apertura simultánea de todos los grifos. Al este caudal máximo se le deberá aplicar un coeficiente de simultaneidad  $K_v$  para obtener el caudal realmente circulará por ese tramo, considerando las alternativas de uso.

- Para un solo grifo  $K_v = 1$
- Para un número total de grifos entre  $1 < n < 24$ , se calculará mediante la expresión de la Norma Francesa NP41204 modificada con un coeficiente corrector que recoja la mayor simultaneidad que se produce en ocasiones puntuales según los usos del edificios.

Donde:

$k_v$	=	Coeficiente de simultaneidad
$n$	=	Número de aparatos instalados
$a$	=	porcentaje de mayo ración sobre la formula, que puede adoptar diferentes valores:
$a = 0$	Fórmula francesa.	$a = 3$ Hoteles, Hospitales
$a = 1$	Oficinas	$a = 4$ Escuelas, universidades, cuarteles, etc.
$a = 2$	Viviendas	

**Determinación del caudal de cálculo en cada tramo.-**

Una vez obtenido el coeficiente de simultaneidad, obtendremos el caudal de cálculo simultáneo previsible:

$$Q_c = K_v \cdot \sum Q_i$$

Donde:  $Q_c$  = Caudal de cálculo previsible (l/s)  
 $K_v$  = Coeficiente de simultaneidad  
 $\sum Q_i$  = Suma del caudal instantáneo de los aparatos instalados (l/s).

Con este caudal de cálculo  $Q_c$  se dimensionará el tramo de red correspondiente.

**Elección de una velocidad de cálculo en el tramo**

En función del tramo de la instalación que estemos calculando estableceremos la velocidad máxima de agua, siempre dentro de los límites establecidos en el apartado 4.2.2:

- Para tuberías metálicas entre 0,50 y 2,00 m/s.
- Para tuberías termoplásticas y multicapas entre 0,50 y 3,50 m/s.

**Obtención del diámetro de cada tramo en función del caudal y de la velocidad.**

Obtendremos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y en base al caudal y velocidad de cada tramo con la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde  $D$  = Diámetro interior de la tubería (mm)  
 $Q$  = Caudal de cálculo del tramo (l/s)  
 $V$  = Velocidad máxima permitida en el tramo (m/s)

Una vez obtenido el mínimo diámetro teórico necesario, adoptaremos el diámetro normalizado más próximo y superior al obtenido del cálculo.

**Comprobación de la presión**
**Procedimiento de comprobación de la presión residual**

Una vez definidos los diámetros de toda la instalación se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 4.2.3 y que en ningún punto se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con el siguiente procedimiento:

**Pérdidas de carga lineales.-**

Consiste obtener el valor de pérdida de carga lineal  $I$ , utilizando la fórmula de FLAMANT que es la más adecuada para tuberías de pequeño diámetro con agua a presión, con la siguiente fórmula:

$$H(\text{m.c.a.}) = F \cdot V^{1,75} (\text{m/s}) \cdot L (\text{m}) \cdot D^{-1,25} (\text{m})$$

Donde:  $I$  = Pérdida de carga lineal, en m/m  $V$  = Velocidad del agua, en m/s  
 $\alpha$  = Coeficiente de rugosidad de la tubería  $D$  = Diámetro interior de la tubería, en m

Como valores de  $\alpha$ , coeficiente de rugosidad, adoptaremos 0,00057 para tuberías de cobre, 0,00056 para tuberías de plástico, 0,00070 para tuberías de acero y 0,00056 para tuberías de fundición.

**Pérdidas de carga secundarias.-**

El sistema empleado es el de la "longitud equivalente" consistente en equiparar las pérdidas localizadas en los obstáculos, a una longitud de tubería recta de igual diámetro que el del obstáculo y que produce la misma pérdida de carga que él.

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la siguiente fórmula

$$L_e = \frac{K \cdot V^2}{2 \cdot g}$$

Donde: Le = Longitud en pérdidas por elementos singulares (m)  
 V = Velocidad de circulación del agua (m/sg)  
 G = Aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)  
 K = Constante a dimensional de coeficiente de resistencia que depende de cada tipo de accesorio que se incluyen en la instalación

Como simplificación se puede considerar que las pérdidas secundarias son un porcentaje de las primarias, en nuestro caso consideraremos según establece el DB HS en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

**Perdidas de carga total del tramo.-**

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Donde: JT = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a  
 JU = Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m  
 L = Longitud del tramo, en metros  
 Leq = Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros  
 ΔH = Diferencia de cotas, en metros

Una vez calculados todos los tramos, y todas las pérdidas de carga, podremos comprobar si la presión existente en el grifo más desfavorable de la instalación alcanza el mínimo deseado mediante la siguiente expresión:

$$P_r > P_a - Z - J$$

Donde: Pr = Presión residual en el aparato más desfavorable, en m.c.a  
 Pa = Presión de acometida (suministrada por la Cia. Suministradora) en m.c.a.  
 Z = Diferencia de cotas entre acometida y aparato mas desfavorable, en metros  
 J = Perdidas de carga totales (lineales+localizadas), en m.c.a.

Una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión residual que queda después de descontar a la presión inicial en la acometida la altura geométrica y las pérdidas totales hasta el punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida se podrá recalculer la instalación considerando menores velocidades, lo cual produce mayores diámetros - menores perdidas de carga, y si aún no alcanzamos un mínimo, se deberá recurrir a instalar un grupo de presión.

**RESULTADOS DEL DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUA FRÍA SANITARIA**
**Dimensionado de la acometida**

La acometida general al edificio y sus llaves las ejecutará la empresa que gestione el servicio de abastecimiento de agua, en base a sus propias normas técnicas, Se dimensiona a los efectos de las solicitudes de acometida.

SUMINISTRO	TUBO ALIMENTACIÓN DN mm	LONGITUD M	LLAVE DE CORTE DN mm	ACOMETIDA DN mm	LONGITUD m
Edificio	-	--	40	Pe ø40	< 6,00

**Dimensionado de la instalación general**
**Armario o arqueta del contador general:**

DIMENSIONES EN MM	Diámetro en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Alto	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Profundidad	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

El edificio dispone de contador general único, alojado en armario de las siguientes dimensiones: 600x500x200 por ser el diámetro nominal del contador de 20 mm.

En los planos que acompañan esta memoria se refleja la reserva de espacio para el contador general de la instalación

- Estará destinado exclusivamente a este fin, empotrado en el muro de la fachada o en el cerramiento de la parcela cuya propiedad que se quiere abastecer, y en cualquier caso con acceso directo desde la vía pública.
- El armario tendrá las dimensiones establecidas en la Tabla 4.1, Estará dotado de una puerta y cerradura homologadas por la entidad suministradora.
- Estará perfectamente impermeabilizado interiormente, de forma que impida la formación de humedad en los locales periféricos. Dispondrá de un desagüe capaz de evacuar el caudal máximo de agua que aporte la acometida en la que se instale.

**Condiciones de Suministro**

VIVIENDA	Lavabo	Bidet	W.C.	Bañera	Ducha	Fregadero	Lavadora Vertedero	Lavavajillas Grifo	CAUDAL Instalado I/s
	0,10 I/Ud	0,10 I/Ud	0,10 I/Ud	0,30 I/Ud	0,20 I/Ud	0,20 I/Ud	0,20 I/Ud	0,15 I/Ud	
<b>Única</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2,00</b>

**Montante o ascendente:**

VIVIENDA	MATERIAL	CAUDAL (I/s)		DIAMETRO MINIMO (mm)		VELOCIDAD CALCULO (m/s)
		Q <sub>i</sub> Instalado	Q <sub>c</sub> Calculo	Nominal D <sub>N</sub>	Interior D <sub>INT</sub>	
<b>Única</b>	<b>Plásticas</b>	<b>2,00</b>	<b>0,67</b>	<b>26x28</b>	<b>26</b>	<b>1,26</b>

**Dimensionado de la instalación**

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

**Derivación particular**

En base a los puntos de consumo instalados en cada tramo, y los correspondientes coeficientes de simultaneidad, obtendremos los caudales de cálculo circulantes por cada tramo de la instalación interior del edificio que nos servirán para dimensionar las secciones de la tubería.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

VIVIENDA	TRAMO	MATERIAL	CAUDAL (I/s)		DIAMETRO MINIMO (mm)		VELOCIDAD CALCULO (m/s)
			Q <sub>i</sub> Instalado	Q <sub>c</sub> Calculo	Nominal D <sub>N</sub>	Interior D <sub>INT</sub>	
			Derivación a COCINA	Plástico	0,55	0,39	
Derivación a BAÑO 1	Plástico	0,70	0,40	20x22	20	1,27	
Derivación a BAÑO 2	Plástico	0,60	0,39	20x22	20	1,23	
Derivación particular	Plástico	2,00	0,68	26x28	26	1,28	

**Diámetro de las derivaciones de los aparatos sanitarios**

En la tabla siguiente, acompañamos los diámetros mínimos de las derivaciones a los aparatos realizados con tubería de **PLÁSTICO** (Pared Lisa)

ALIMENTACION DE APARATOS	COBRE ESTIRADO (TUBERIA DE PARED LISA)		
	DIAM. NOMINAL MINIMO (mm)	DIAM. INTERIOR MINIMO (mm)	Proyecto
Lavabo, Bidet	10 x 12	10	<b>12</b>
Ducha	10 x 12	12	<b>12</b>
Bañera > 1,40 m	16 x 18	16	<b>20</b>
Inodoro cisterna	10 x 12	10	<b>12</b>
Urinario grifo	10 x 12	10	<b>12</b>
Fregadero	10 x 12	10	<b>12</b>
Lavavajillas	10 x 12	10	<b>12</b>
Lavadora	16 x 18	16	<b>16</b>

**RESULTADOS DEL CÁLCULO DE LA PRESIÓN RESIDUAL**
**Punto de consumo más desfavorable**

El punto más desfavorable de la instalación, hidráulicamente hablando, será normalmente el más elevado y alejado respecto al punto de acometida desde la red pública. En ese punto de consumo debemos comprobar que la presión residual disponible es superior a la mínima exigida para el buen funcionamiento de los aparatos conectados al mismo.

**Presión residual disponible**

Partiendo de la presión estimada en la acometida, 2 Kg/cm<sup>2</sup> (20 m.c.d.a.), en base a los diámetros, caudales y velocidades obtenidos, calcularemos todas las pérdidas de presión lineal y puntual de la instalación en el punto más desfavorable:

TRAMO	MAT	DN	Q <sub>i</sub> (l/s)	V (m/s)	Longitud tramo (m)			PRESION DISPONIBLE (m.c.d.a.)			
					L <sub>REAL</sub>	L <sub>EQUIV</sub>	L <sub>TOTAL</sub>	J <sub>UNIT</sub>	J <sub>TRAMO</sub>	ΔH	J <sub>ACUM</sub>
PRESION INICIAL DE LA INSTALACION (m.c.d.a.)											20,000
Acometida	PE BD	40	2,00	2,40	3,20	0,320	3,520	0,181	0,636	0,00	0,636
Deriva Interior	Plástico	26x28	2,00	3,77	25,50	2,55	28,05	0,509	14,29	-6,50	7,790
Deriva interior	Plástico	20x22	0,60	1,91	1,70	0,17	1,87	0,197	0,368	0,00	0,368
Deriva Aparato	Plástico	10x12	0,10	1,27	1,70	0,17	1,87	0,207	0,388	0,00	0,388
<b>PRESION RESIDUAL DISPONIBLE EN EL PUNTO ESTUDIADO (m.c.d.a.)</b>											<b>10,818</b>

Donde: MAT = Material de la tubería  
 DN = Diámetro nominal de la conducción  
 Q<sub>max</sub> = Caudal de cálculo (l/s)  
 V = Velocidad del fluido (m/s)  
 L<sub>REAL</sub> = Longitud real del tramo (m)  
 L<sub>EQUIV</sub> = Longitud equivalente del tramo (m)  
 L<sub>TOTAL</sub> = Longitud total del tramo (m)  
 J<sub>UNIT</sub> = Perdidas de carga unitarias (m.c.d.a./m)  
 J<sub>TRAMO</sub> = Perdidas de carga en el tramo (m.c.d.a.)  
 ΔH = Diferencia de cotas, (m)  
 J<sub>ACUM</sub> = Perdida acumulada en el tramo (m.c.d.a.)

**DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA**
**Procedimiento de dimensionado de la red**
**Caudal máximo de cada tramo de la instalación.-**

Lo primero que realizaremos para el dimensionamiento de la instalación de fontanería será el establecimiento de los puntos de consumo y la asignación de los caudales unitarios establecidos en la Tabla 2.1.

El caudal máximo de cada tramo será la suma de los caudales de consumo que abastece.

VIVIENDA	Lavabo	Bidet	Bañera	Ducha	Fregadero	Lavadero	CAUDAL Instalado l/min
Única	3,9 l/min	3,9 l/min	12,0 l/min	6,0 l/min	6,0 l/min	6,0 l/min	49,50

**Calculo de diámetros de las conducciones**

El proceso de cálculo de las conducciones es el mismo ya descrito para el cálculo del A.F.S.

Normalmente en instalaciones pequeñas como las viviendas, las dimensiones de las tuberías de la red interior de ACS serán iguales que las del agua fría. El ahorro que supondría un dimensionamiento más estricto de la instalación de ACS no compensa a la mayor complejidad en la ejecución de la instalación que supone ir variando los diámetros.

**Elección del calentador instantáneo**

Partiendo del caudal de cálculo total de ACS obtenido por la formulación expuesta en apartados anteriores y fijando los saltos térmicos que puede haber en los distintos circuitos que haya en la instalación de agua caliente la potencia calorífica necesaria del calentador se obtiene por la siguiente fórmula:

$$P = \frac{Q \cdot P_e \cdot C_e \cdot \Delta T}{\rho}$$

Donde: P = Potencia calorífica del calentador, en Kcal/h  
 Q = Caudal de cálculo demandado de A.C.S. en l/h.  
 P<sub>e</sub> = Peso específico del agua caliente, (0,95 Kg/dm<sup>3</sup>)  
 C<sub>e</sub> = Calor específico del agua (1,00 Kcal/ Kg °C)  
 ΔT = Salto térmico entre el agua a la entrada y salida, en °C (En viviendas 25° a 40° C)  
 ρ = Rendimiento térmico del calentador (0,90-0,95)

Ajustaremos el valor obtenido en la anterior expresión a los modelos comerciales existentes en el mercado, que se agrupan las distintas potencias para la producción de un caudal de 6, 11 y 13 litros por minuto. En el caso de que el caudal demandado sea muy elevado, se deberá instalar un calentador con acumulador para ACS, cuya la potencia se calculará mediante la expresión:

$$P = \frac{V \cdot P_e \cdot C_e \cdot \Delta T}{\rho \cdot t}$$

Donde:

- P = Potencia calorífica del elemento calefactor, en Kcal/h
- V = Volumen del agua almacenada en litros
- P<sub>e</sub> = Peso específico del agua caliente, (0,95 Kg/dm<sup>3</sup>)
- C<sub>e</sub> = Calor específico del agua (1,00 Kca/ Kg °C)
- ΔT = Salto térmico entre la entrada y salida, en °C (En viviendas de 25° a 40°C)
- ρ = Rendimiento térmico del calentador (0,90-0,95)
- t = Tiempo máximo para puesta en servicio en horas (Normalmente 2 h)

### **Resultados del dimensionado de la red**

#### ***Derivaciones individuales a los aparatos y cuartos húmedos.-***

Los diámetros mínimos de las derivaciones individuales a los distintos aparatos y a los cuartos húmedos serán los mismos que hemos adoptado en la instalación del agua fría, pues el ahorro que produciría su dimensionado más estricto, no compensa la complicación que origina en la ejecución de la instalación.

#### ***Tubería de la derivación del suministro.-***

La tubería de distribución interior de cada vivienda partirá del calentador de A.C.S. y discurrirá por los techos de pasillos hasta las derivaciones a cada cuarto húmedo.

El diámetro de la derivación al calentador desde la red de A.F.S. tendrá el mismo diámetro que la tubería de derivación interior.

#### ***Tubería de retorno.-***

Cuando exista una tubería de ida al punto de consumo más alejado una longitud igual o mayor que 15 m,

#### ***Elección del calentador.-***

Para cumplir con el caudal de ACS demandado por la instalación colocaremos un **CALENTADOR ELÉCTRICO** con las siguientes características:

Se prevé la instalación de **DOS LLAVES PASO** a la entrada y salida del calentador, para permitir su sustitución sin pérdida de agua.

### **DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN**

#### ***Dimensionado del contador y sus llaves***

Elegiremos el calibre nominal más adecuado de los distintos tipos de contadores a los caudales nominales y máximos de la instalación, resumidos en este cuadro:

VIVIENDA	CONTADOR INDIVIDUAL			DIMENSION DEL ARMARIO DEL CONTADOR Cm
	Llaves de Corte y Salida DN	Calibre del Contador D <sub>N</sub>	Válvula de Retención DN	
<b>Unica</b>	<b>20 mm</b>	<b>20 mm</b>	<b>20 mm</b>	<b>60x50x20</b>

#### **Calculo del grupo de presión**

#### ***Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamientos de agua***

Al realizarse el suministro de la instalación desde la red pública municipal, el tratamiento del agua corresponderá a la empresa gestora del servicio, no estando previsto en la instalación un sistema o equipo de tratamiento del agua.

- Edificio con un solo titular.
- Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
- Depósito auxiliar y grupo de presión. ( Sólo presión insuficiente).
- Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.
- Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.

**HS. Sección 5- Evacuación de aguas**

**1. Descripción General:**

- Objeto:** Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo en algunos casos atienden a otro tipo de aguas como las correspondientes a drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc... que requieren estudios específicos.
- Características del Alcantarillado de Acometida:**
- Público.
  - Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
  - Unitario / Mixto<sup>1</sup>.
  - Separativo<sup>2</sup>.
- Cotas y Capacidad de la Red:**
- Cota alcantarillado > Cota de evacuación
  - Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)

**Descripción del sistema de evacuación y sus partes.**

- Características de la Red de Evacuación del Edificio:** Separativa de pluviales y aguas residuales para el riego del jardín
- Separativa total.
  - Separativa hasta salida edificio.
  - Red enterrada.
  - Red colgada.
  - Otros aspectos de interés:

**Partes específicas de la red de evacuación:**

(Descripción de cada parte fundamental)

**Desagües y derivaciones**

Material:	PVC
Sifón individual:	No se disponen
Bote sifónico:	En baños

**Bajantes**

Material:	PVC
Situación:	Por patinillos registrables

**Colectores**

Materiales:	PVC
Situación:	Colgada por el techo del garaje

**Tabla 1:** Características de los materiales

<sup>1</sup>. Red Urbana Mixta: Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.  
 -. Pluviales ventiladas  
 -. Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.  
 -. Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.  
 -. Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc. , colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.

<sup>2</sup>. Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.  
 -. No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.

**Características Generales:**

**Registros:**

<input checked="" type="checkbox"/>	en cubiertas:	Acceso a parte baja conexión por falso techo.	El registro se realiza: <b>Por la parte superior.</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	en bajantes:	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables. En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	El registro se realiza: <b>Por parte superior en ventilación primaria, en la cubierta.</b> <b>En Bajante.</b> <b>Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc</b> <b>En cambios de dirección.</b> <b>A pie de bajante.</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad. <b>Registros en cada encuentro y cada 15 m.</b> <b>En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.</b>
<input type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño. Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral. Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes	Los registros: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. En zonas habitables con arquetas ciegas.

**Características Generales:**

<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo. Cierre hidráulicos por el interior del local	Registro: <b>Sifones:</b> <b>Por parte inferior.</b> <b>Botes sifónicos:</b> <b>Por parte superior.</b>
-------------------------------------	------------------------------------	---	---

**Ventilación**

<input type="checkbox"/>	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico
<input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria	Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior
	En general:	Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.
	Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m.. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.
<input type="checkbox"/>	Sistema elevación:	<b>No se instala</b>

**CONDICIONES DE DISEÑO**
**Condiciones generales de la evacuación**

En la vía pública, frente al edificio proyectado existe una red de alcantarillado público.

Los colectores del edificio pueden 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.

Las aguas que verterán a la red procedente del edificio serán las pluviales y las residuales procedentes de las viviendas, producidas por los residentes del edificio y las actividades domésticas, sin que necesiten un tratamiento previo a su conexión a la red general. Se considerarán a los efectos de la aplicación de la vigente normativa sobre vertidos, como "AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS".

No existe evacuación de aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos.

**Configuración del sistema de evacuación**

La red de alcantarillado existente en la zona en la que se ubica el edificio es de tipo UNITARIO, por lo que sistema de evacuación del edificio será en principalmente MIXTA, disponiendo una parte separativa para el riego de las zonas verdes.

Los elementos de captación de aguas pluviales (calderetas, rejillas o sumideros) dispondrán de un cierre hidráulico que impida la salida de gases desde la red de aguas residuales por los mismos.

**Elementos que componen la instalación**

El esquema general de la instalación proyectada responde al tipo de evacuación de aguas pluviales y residuales de forma conjunta (mixta) con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad hasta una arqueta general que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público mediante la acometida.

**Dimensionado de la instalación.**

El cálculo de la red de saneamiento comienza una vez elegido el sistema de evacuación y diseñado el trazado de las conducciones desde los desagües hasta el punto de vertido.

El sistema adoptado por el CTE para el dimensionamiento de las redes de saneamiento se basa en la valoración de Unidades de Desagüe (UD), y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de la red de evacuación. A cada aparato sanitario instalado se le adjudica un cierto número de UD, que variará si se trata de un edificio público o privado, y serán las adoptadas en el cálculo.

En función de las UD o las superficies de cubierta que vierten agua por cada tramo, se fijarán los diámetros de las tuberías de la red.

**DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**
**Red de pequeña evacuación de aguas residuales**
**Derivaciones individuales**

Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en función del uso.

TIPO DE APARATO SANITARIO	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]		PROYECTO	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público	Uso privado	
Lavabo	1	2	32	40	27	
Bidé	2	3	32	40		
Ducha	2	3	40	50		
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50		
Inodoros	Con cisterna	4	5	100		100
	Con fluxómetro	8	10	100		100
Urinario	Pedestal	-	4	-		50
	Suspendido	-	2	-		40
	En batería	-	3,5	-		-
Fregadero	De cocina	3	6	40		50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40	
Lavavajillas	3	6	40	50		
Lavadero	3	-	40	-	7	
Vertedero	-	8	-	100		
Fuente para beber	-	0,5	-	25		
Sumidero sifónico	1	3	40	50		
Lavadora	3	6	40	50		

**Botes sifónicos o sifones individuales**

Los botes sifónicos tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Se dispondrán sifones individuales cuando no se dispongan botes sifónicos, que tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

**Ramales de colectores**

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm	Máximo número de UD's			PROYECTO	
	Pendiente				
	1 %	2 %	4 %	2 %	
50	-	6	8	6	Ø 50
63	-	11	14	7	Ø 63
75	-	21	28	13	Ø 75

**Bajantes de aguas residuales**

El dimensionado de las bajantes hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Diámetro, mm	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
Ø 110	360	-	-	-

**Colectores de aguas residuales**

El dimensionado de los colectores horizontales se obtiene en función del máximo número de UD y de la pendiente del tramo. En colectores enterrados ésta pendiente mínima será de un 2% y en los colgados de un 1%.

Diámetro mm	Máximo número de UD's			PROYECTO	
	Pendiente			Enterrados	Colgados
	1 %	2 %	4 %	2 %	2 %
110	264	321	382	Ø 110	Ø 110

**DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES**
**Red de evacuación de aguas pluviales**
**Caudal de aguas pluviales**

La intensidad pluviométrica en la localidad en la que se sitúa la edificación objeto del proyecto se obtiene en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente a la localidad siendo para la población de TELDE un valor de Intensidad máxima de lluvia de 110 mm/h.

**Red de pequeña evacuación de aguas pluviales**
**Sumideros**

El número de sumideros proyectado se calculará en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm y pendientes máximas del 0,5%.

Superficie de cubierta en proyección horizontal corregida (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros	PROYECTO	
S < 100	2	< 100 m <sup>2</sup>	2

### Canalones

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se calculará en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Diámetro nominal del canalón (mm)	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				PROYECTO	
	Pendiente del canalón					
	0,5 %	1 %	2 %	4 %	2 %	
125	66	88	127	183	< 127 m <sup>2</sup>	Ø 125

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

### Bajantes de aguas pluviales

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se calcula en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal corregida para el régimen pluviométrico de la localidad en la que se encuentra el proyecto

Diámetro nominal de la bajante (mm)	Superficie de la cubierta en proyección horizontal corregida (m <sup>2</sup> )	PROYECTO	
90	253	< 253 m <sup>2</sup>	Ø 110

### Colectores de aguas pluviales

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se calcula en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve corregida para un régimen pluviométrico de la localidad en la que se encuentra el proyecto.

Diámetro nominal del colector (mm)	Superficie proyectada corregida (m <sup>2</sup> )			PROYECTO	
	Pendiente del colector				
	1 %	2 %	4 %	2 %	
90	138	197	281	< 197 m <sup>2</sup>	Ø 110

## REDES DE VENTILACIÓN

### Ventilación primaria

Se dispone la ventilación primaria con el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma. 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.

### Ventilación terciaria

Los diámetros de las ventilaciones terciarias, junto con sus longitudes máximas se obtienen en la tabla en función del diámetro y de la pendiente del ramal de desagüe.

Diámetro del ramal de desagüe (mm)	Pendiente del ramal de desagüe (%)	Diámetro del ramal de ventilación (mm)					PROYECTO	
		32	40	50	65	80		
		Máxima longitud del ramal de ventilación (m)					2 %	
50	2	> 300	>300	> 300	-	-	300 m	Ø 40
65	2	300	> 300	> 300	> 300	-	300 m	Ø 40
80	2	200	300	> 300	> 300	> 300	300 m	Ø 40

## ACCESORIOS DE LA INSTALACIÓN

### Dimensionado de las arquetas

Las arquetas se seleccionarán en base a criterios constructivos.

TUBERIA DE SALIDA (mm)	DIMENSIONES INTERIORES MINIMAS DE LA ARQUETA (cm)
Ø 110	40 x 40
Ø 125	50 x 40

**3.5 Protección contra el ruido:**
**Ficha justificativa del cumplimiento de la NBE-CA-88**

El presente cuadro expresa los valores del aislamiento a ruido aéreo de los elementos constructivos verticales, los valores del aislamiento global a ruido aéreo de las fachadas de los distintos locales, y los valores del aislamiento a ruido aéreo y el nivel de impacto en el espacio subyacente de los elementos constructivos horizontales, que cumplen los requisitos exigidos en los artículos 10º, 11º, 12º, 13º, 14º, 15º y 17º de la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88, "Condiciones Acústicas de los Edificios".

Elementos constructivos verticales			Masa m kg/m <sup>2</sup>	Aislamiento acústico a ruido aéreo R en dBA	
				Proyectado	Exigido
Particiones interiores (art. 10º)	Entre áreas de igual uso	M3v(9)	173.00	40.2	≥ 30
	Entre áreas de uso distinto	M3v(9)	173.00	40.2	≥ 35
M4v'		320.13	49.9		
Paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos (art. 11º)					≥ 45
Paredes separadoras de zonas comunes interiores (art. 12º)					≥ 45
Paredes separadoras de salas de máquinas (art. 17º)					≥ 55

	Parte ciega			Ventanas			sv sc+sv	ac-ag dBA	Aislamiento acústico global a ruido aéreo ag en dBA		
	sc m <sup>2</sup>	mc kg/m <sup>2</sup>	ac dBA	sv m <sup>2</sup>	e mm	av dBA			Proyectado	Exigido	
	Fachadas (art. 13º) (1)	T1'	3.6	1096	69.4					69.4	≥ 30
	M1	39.7	395	53.3	9.3	4	27.5	0.19	18.6	34.7	
	M1	36.9	395	53.3	15.1	4	27.5	0.29	20.4	32.8	
	M1	9.6	395	53.3	0.8	8	27.5	0.07	14.5	38.7	
	M1	10.4	395	53.3						53.3	
	M1	30.8	395	53.3	2.7	8	27.5	0.08	15.0	38.3	
	M1	17.0	395	53.3	1.3	8	27.5	0.07	14.4	38.9	
	M1	18.3	395	53.3	1.7	8	27.5	0.09	15.2	38.1	
	M1	12.5	395	53.3	1.6	4	27.5	0.12	16.5	36.8	
	M1	6.5	395	53.3	0.9	8	27.5	0.13	16.8	36.4	

Elementos constructivos horizontales	Masa m kg/m <sup>2</sup>	Aislamiento acústico a ruido aéreo R en dBA		Nivel de ruido de impacto LN en dBA		
		Proyectado	Exigido	Proyectado	Exigido	
Elementos horizontales de separación (art. 14º)	S2	724	62.9	≥ 45	72.1	≤ 80
	S2	724	62.9			
	M3h	664	61.5			
	M3h	702	62.4			
	M3h	550	58.5			
	C2	372	52.3			
	S3	658	61.4			
Cubiertas (art. 15º)	C1	526	57.8	≥ 45	77.2	≤ 80
Elementos horizontales separadores de salas de máquinas (art. 17º)				≥ 55		

(1) El aislamiento global de estos elementos debe calcularse según lo expuesto en el Anexo 1

### 3.6 Ahorro de energía:

#### HE sección 1 Limitación de demanda energética

Ámbito de aplicación	<input checked="" type="checkbox"/>	Edificios de nueva construcción
	<input type="checkbox"/>	Modificaciones, Reformas o Rehabilitaciones de edificios existentes con Su > 1.000 m <sup>2</sup> donde
	<input type="checkbox"/>	se renueve más del 25% del total de sus cerramientos
	<input type="checkbox"/>	Edificios aislados con Su > 50 m <sup>2</sup>

#### Procedimiento de verificación:

El procedimiento para la verificación será la opción **SIMPLIFICADA** ya que se cumple las siguientes condiciones:

- El porcentaje de huecos en cada fachada es inferior al 60% de su superficie.
- El porcentaje de lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

#### Determinación de la zona climática:

Determinación de la zona climática a partir de los valores tabulados de la tabla D.1 del DB HE-1.

Ubicación: **La Garita** Municipio: **Telde** Altitud: **50 < 800 metros** Z.Climática: **A3**

#### Clasificación de los espacios:

Proyecto: **Vivienda Unifamiliar aislada**

Todos los espacios del edificio se consideran de baja carga interna, siendo por tanto espacios en los que se disipa poco calor.

#### Uso principal del edificio:

Zona A: **Interior de Vivienda** Espacio: **Habitable** Carga Térmica: **Baja** Higrometría: **3**

#### Otros usos:

Zona B: **Garaje** Espacio: **No Habitable**

**Definición de la envolvente:**

Cerramiento	Componente			Descripción
Cubierta	<input checked="" type="checkbox"/>	C <sub>1</sub>	En contacto con el aire	U <sub>C1</sub> Cubierta inclinada sobre tabiquillos
	<input checked="" type="checkbox"/>	C <sub>2</sub>	En contacto con un espacio no habitable	U <sub>C2</sub> Forjado de planta alta con cubierta
	<input type="checkbox"/>	P <sub>C</sub>	Puente térmico (Contorno de lucernario > 0,5 m <sup>2</sup> )	U <sub>PC</sub>
Fachadas	<input checked="" type="checkbox"/>	M <sub>1</sub>	Muro en contacto con el aire	U <sub>M1</sub>
	<input checked="" type="checkbox"/>	M <sub>2</sub>	Muro en contacto con espacios no habitables	U <sub>M2</sub>
	<input checked="" type="checkbox"/>	P <sub>F1</sub>	Puente térmico contorno de huecos > 0,5 m <sup>2</sup>	U <sub>PF1</sub>
	<input checked="" type="checkbox"/>	P <sub>F2</sub>	Puente térmico pilares en fachada > 0,5 m <sup>2</sup>	U <sub>PF2</sub>
	<input type="checkbox"/>	P <sub>F3</sub>	Puente térmico (caja de persianas > 0,5 m <sup>2</sup> )	U <sub>PF3</sub>
	<input checked="" type="checkbox"/>	P <sub>F4</sub>	Puente térmico (Frente de Forjado > 0,5 m <sup>2</sup> )	U <sub>PF4</sub>
	<input checked="" type="checkbox"/>	P <sub>F5</sub>	Puente térmico (Viga de Fachada > 0,5 m <sup>2</sup> )	U <sub>PF5</sub>
Suelos	<input type="checkbox"/>	S <sub>1</sub>	Suelos apoyados en el terreno	U <sub>S1</sub>
	<input checked="" type="checkbox"/>	S <sub>2</sub>	En contacto con espacios no habitables	U <sub>S2</sub> Forjado entre planta baja y garaje
	<input checked="" type="checkbox"/>	S <sub>3</sub>	En contacto con el aire exterior	U <sub>S3</sub> Forjado entre planta alta y porche
Contacto con terreno	<input checked="" type="checkbox"/>	T <sub>1</sub>	Muros	U <sub>T1</sub> Muros del semisotano
	<input type="checkbox"/>	T <sub>2</sub>	Cubiertas enterradas	U <sub>T2</sub>
	<input checked="" type="checkbox"/>	T <sub>3</sub>	Suelos a una profundidad mayor de 0,5 metros	U <sub>T3</sub> Misma consideración que S1
Medianerías	<input type="checkbox"/>	M <sub>D</sub>	Cerramientos de medianería	U <sub>MD</sub>
Particiones Interiores	<input type="checkbox"/>	M <sub>2V</sub>	Particiones interiores de edificios de viviendas	U <sub>M2V</sub>

**Cálculo de los parámetros característicos de cerramientos y particiones interiores:**

Se calcularán los parámetros característicos de los paramentos que definen la envolvente térmica. Se ha utilizado el Apéndice E de la HE-1 como guía detallada de procedimientos.

Programa utilizado: -

Nº de licencia: -

Versión: -

Fecha: -

Empresa: -

Programa utilizado: -

**M<sub>1</sub> M<sub>2</sub> Fachada y muros en contacto con espacios no habitables**

Aplacado de travertino: 2 cm  
 Mortero de cemento: 1,5 cm  
 BHV 12 cm  
 XPS Expandido [0,034 W(mK)]: 3 cm  
 BHV 9 cm  
 Enlucido de yeso: 1,5 cm

**C<sub>1</sub> Cubierta en contacto con el aire**

Pizarra  
 Mortero de cemento  
 Tableros  
 Forjado unidireccional: 30 cm  
 Enlucido de yeso: 1,5 cm

**C<sub>2</sub> Cubierta en contacto con un espacio no habitable**

XPS Expandido [0,034 W(mK)]: 5 cm  
 Barrera de vapor  
 Forjado unidireccional: 30 cm  
 Enlucido de yeso: 1,5 cm

**T<sub>1</sub>** | **Muro de sótano con espacios habitables**

Polietileno de baja densidad: 0,05 cm  
Hormigón armado d > 2500: 30 cm  
XPS Expandido [0,034 W(mK)]: 3 cm  
Ladrillo perforado 5 cm

**S<sub>2</sub>** | **Forjado en contacto con el garaje**

Plaqueta o baldosa cerámica: 2,5 cm  
Mortero o cemento: 1,5 cm  
Hormigón con áridos ligeros: 8 cm  
XPS Expandido [0,034 W(mK)]: 3 cm  
Forjado unidireccional: 30 cm  
Enlucido de yeso: 1,5 cm

**S<sub>3</sub>** | **Forjado de planta alta a la interperie**

Plaqueta o baldosa cerámica: 2,5 cm  
Mortero o cemento: 1,5 cm  
Hormigón con áridos ligeros: 8 cm  
XPS Expandido [0,034 W(mK)]: 3 cm  
Forjado unidireccional: 30 cm  
Enlucido de yeso: 1,5 cm

**M<sub>3H</sub>** | **Forjado entre plantas**

Tarima: 1,8 cm  
Mortero o cemento: 1,5 cm  
Hormigón con áridos ligeros: 8 cm  
Polietileno de baja densidad: 0,5 cm  
Forjado unidireccional: 30 cm  
Enlucido de yeso: 1,5 cm

**S<sub>1</sub>** | **Solera de zona habitable**

Plaqueta o baldosa cerámica: 2,5 cm  
Mortero o cemento: 1,5 cm  
Hormigón con áridos ligeros: 8 cm  
XPS Expandido [0,034 W(mK)]: 3 cm  
Hormigón armado: 12 cm  
Polietileno de baja densidad: 0,5 cm  
Encachado: 20 cm

Materiales	e	p	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
Retón fieltro o lámina	0.40	1100	0.23	0.017	1000	50000
Bloque de 12	12.00	1050	0.45	0.258	1000	6
Bloque de 9	9.00	1288	0.45	0.173	1000	6
Enlucido de yeso	1.50	900	0.4	0.037	1000	6
Fronzo de peso medio 565 < d < 750	1.80	660	0.18	0.100	1600	50
FU Entrevinado de hormión aligerado -Canto 300 mm	30.00	1090	1.13	0.266	1000	7
Hormión armado d > 2500	15.00	3467	2.5	0.060	1000	80
Hormión con áridos ligeros 1800 < d < 2000	8.00	1900	1.35	0.059	1000	60
Ladrillo perforado (5)	5.00	1000	0.444	0.113	1000	10
Mortero de cemento	1.50	1900	1.3	0.012	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	1.50	1900	1.3	0.012	1000	10
Mortero de áridos ligeros (vermiculita perlita)	1.50	900	0.41	0.037	1000	10
Placa de yeso o escavola 750 < d < 900	2.00	825	0.25	0.080	1000	4
Placeta o baldosa cerámica	2.00	2000	1	0.020	800	30
Polietileno baja densidad II (DPEI)	0.05	920	0.33	0.015	2200	100000
Roca natural porosa (por ejem. Lava) d < 1600	15.00	1500	0.55	0.273	1000	15
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 I 0.034 W/mKII	3.00	38	0.034	0.882	1000	100

Puentes térmicos	Transmitancia lineal	FRSI
Fachada en esquina vertical saliente	0.08	0.79
Fachada en esquina vertical entrante	0.08	0.87
Contacto entre el terreno y muro bajo rasante	0.14	0.72
Forjado en esquina horizontal saliente	0.36	0.67
Unión de solera con pared exterior	0.14	0.72
Forjado entre pisos	0.41	0.70
Ventana en fachada	0.18	0.75

Transmitancia térmica de la parte semitransparente del hueco o lucernario  $U_{H,v}$  ( $W/m^2 K$ )

Tipo	Cristal	Emisividad normal	Dimensiones (mm)	$U_{H,v}$ Hueco Vertical ( $W/m^2 K$ )	$U_{H,v}$ Lucernario Horizontal ( $W/m^2 K$ )
Sencillo	Cristal normal	$\epsilon = 0.89$	4	5.9	7.1
			4-6-4	3.3	3.7
Doble acristalamiento	Cristal normal	$\epsilon = 0.89$	4-9-4	3.0	3.3
			4-12-4	2.9	3.2
			4-15-4	2.7	2.9
			4-20-4	2.7	2.9
			4-6-4	2.9	3.2
			4-9-4	2.6	2.8
	Un solo cristal de baja emisividad	$0,2 < \epsilon = 0,4$	4-12-4	2.4	2.6
			4-15-4	2.2	2.4
			4-20-4	2.2	2.4
			4-6-4	2.7	2.9
	Un solo cristal de baja emisividad	$0,1 < \epsilon = 0,2$	4-9-4	2.3	2.5
			4-12-4	1.9	2.0
			4-15-4	1.8	1.9
			4-20-4	1.8	1.9
4-6-4			2.6	2.8	
4-9-4			2.1	2.2	
Un solo cristal de baja emisividad	$\epsilon = 0.1$	4-12-4	1.8	1.9	
		4-15-4	1.6	1.7	
		4-20-4	1.6	1.7	
		4-6-4	2.6	2.8	

$U_{H,m}$  = Transmitancia térmica del marco obtenida en las Tablas siguientes

Tipo de Marco	Transmitancia Térmica ( $W/m^2 K$ )
Madera	2.50
Metálico	5.88
Metálico con rotura de Puente Térmico	4.00
PVC (2 Huecos)	2.20
PVC (3 Huecos)	2.00

FM = Fracción del hueco ocupada por el marco

Tipo	$U_{H,m}$ ( $W/m^2 K$ )
Madera	3.50
Metálico	5.80

El edificio objeto del presente proyecto CUMPLE así con los objetos de limitar la demanda energética del mismo, limitar la presencia de condensaciones tanto en la superficie como en el interior de los cerramientos, y limitar las infiltraciones de aire a través de los huecos.

Todo esto queda justificado con los cálculos realizados y con las siguientes fichas justificativas de cálculo de los parámetros característicos medios y los formularios de conformidad que se exponen a continuación.

### Fichas justificativas de la opción simplificada

#### Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	<b>A3</b>	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input type="checkbox"/>
----------------	-----------	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------	--------------------------

Muros (H <sub>ext</sub> ) y (H <sub>int</sub> )						
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados	
N	T1'	0.71	0.62	0.44	$\Sigma A = 52.19 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 33.40 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.64 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	M1	51.48	0.64	32.96		
E	T1'	1.98	0.62	1.22	$\Sigma A = 49.93 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 31.92 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.64 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	M1	47.95	0.64	30.70		
O	T1'	0.09	0.62	0.05	$\Sigma A = 55.36 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 31.83 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.57 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	M4V'	26.67	0.50	13.46		
	M1	28.60	0.64	18.31		
S					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
SE	T1'	0.87	0.62	0.54	$\Sigma A = 54.52 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 34.89 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.64 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	M1	53.65	0.64	34.35		
SO					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
C- TE R	T1'	42.61	0.41	17.37	$\Sigma A = 42.61 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 17.37 \text{ W/K}$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.41 \text{ W/m}^2\text{K}$	

Suelos (H <sub>ext</sub> )						
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados	
S1'		38.55	0.29	11.26	$\Sigma A = 105.13 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 45.34 \text{ W/K}$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.43 \text{ W/m}^2\text{K}$	
S2		42.46	0.51	21.53		
S3		24.12	0.52	12.54		

Cubiertas y lucernarios (U <sub>Cm</sub> - F <sub>lm</sub> )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
S2	1.15	0.66	0.76	$\Sigma A = 107.91 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 51.91 \text{ W/K}$ $U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.48 \text{ W/m}^2\text{K}$
C1	0.86	0.33	0.28	
C2	105.90	0.48	50.87	

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	F	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
				$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $F_{lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>

Huecos (U <sub>Hm</sub> - F <sub>Hm</sub> )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Acristalamiento doble con cámara de aire (4 mm+6 mm+4 mm)	3.58	3.45	12.37	$\Sigma A = 3.58 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 12.37 \text{ W/K}$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.46 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U	F	A · U	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
E	Acristalamiento doble con cámara de aire (4 mm+6 mm+4 mm)	3.28	3.61	0.57	11.82	1.86	$\Sigma A = 5.15 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 18.40 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 3.00 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.57 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.58$
	Acristalamiento doble con cámara de aire (4 mm+6 mm+4 mm)	1.87	3.51	0.61	6.58	1.14	
O	Acristalamiento doble con cámara de aire (4 mm+6 mm+4 mm)	6.25	3.42	0.66	21.35	4.14	$\Sigma A = 25.36 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 86.41 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 17.68 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.41 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.70$
	Acristalamiento doble con cámara de aire (4 mm+6 mm+4 mm)	14.78	3.38	0.74	49.91	10.93	
	Acristalamiento doble con cámara de aire (4 mm+6 mm+4 mm)	2.90	3.47	0.62	10.08	1.79	
	Acristalamiento doble con cámara de aire (4 mm+6 mm+4 mm)	1.43	3.54	0.57	5.07	0.82	
S							$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>
SE	Acristalamiento doble con cámara de aire (4 mm+6 mm+4 mm)	0.89	3.67	0.48	3.27	0.43	$\Sigma A = 1.49 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 5.51 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 0.68 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.70 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.46$
	Acristalamiento doble con cámara de aire (4 mm+6 mm+4 mm)	0.60	3.75	0.43	2.24	0.25	
SO							$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>



**HE. Sección 2- Rendimiento de las Instalaciones térmicas**

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

**Tipo de instalación y potencia proyectada:**

nueva planta       reforma por cambio o inclusión de instalaciones       reforma por cambio de uso

**Inst. individuales de potencia térmica nominal menor de 5 kw.**

Generadores de calor:		Generadores de frío:	
A.C.S. (Kw)	< 5,00 Kw	Refrigeradores (Kw)	
Calefacción (Kw)			
Mixtos (Kw)			
Producción Total de Calor			
Potencia térmica nominal total de instalaciones individuales		< 5 Kw	

**HE. Sección 4- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**
**1.Generalidades**
**1.1 Ámbito de aplicación**

1.1.1 Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

DATOS PREVIOS

Para el cálculo de la demanda, se han considerado los valores unitarios de consumo en litros de A.C.S. por día establecidos en la Tabla 3.1 de HE4, que corresponde, en **viviendas unifamiliares**, a 30 litros ACS/día a 60°C. A efectos de la contribución solar mínima se dimensionará a 60°C, pudiéndose utilizar a efectos de cálculo otra temperatura siempre que se modifique el volumen en litros de ACS/día a dicha temperatura.

CÁLCULO DE LA DEMANDA

Se calcula el consumo multiplicando el coeficiente de ocupación por el nº de personas establecido según la tabla siguiente:

<b>Nº DE DORMITORIOS</b>	1	2	3	4	5	6	7	Más de 7	
<b>Nº DE PERSONAS</b>	1,5	3	4	6	7	8	9	Nº de dormitorios	n
<b>Nº DE VIVIENDAS</b>			1						

Volumen mínimo del acumulador: 120 litros

Establecimiento del porcentaje de ocupación que coincide en el edificio cada mes.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Se determina la zona climática según su Radiación Solar Global media diaria anual sobre la superficie horizontal.

**Gran Canaria:**      Zona V

Con la temperatura del agua de red tomada de tablas aportadas por el Servicio de Aguas, se calcula el salto térmico con la diferencia entre la temperatura media en el acumulador de 60° y la temperatura de la red.

$$D(T) = \sum_1^{12} D_i(T) \qquad D_i(T) = D_i(60^\circ \text{C}) \times \left( \frac{60 - T_i}{T - T_i} \right)$$

- D(T)** Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida.
- D<sub>i</sub>(T)** Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida
- D<sub>i</sub>(60°C)** Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60 °C
- T** Temperatura del acumulador final
- T<sub>i</sub>** Temperatura media del agua fría en el mes i

La temperatura del agua de la red se toma de la tabla del Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura de IDAE, si no se establecen otras condiciones en la Ordenanza local o en la Reglamentación de la Comunidad Autónoma.

Los valores obtenidos de la demanda energética están recogidos en el Anexo de Cálculo.

Se calculan las necesidades energéticas mensual es mediante la fórmula:

$$Q = m \times C_E \times (\Delta t^a)$$

- m** Valor en toneladas de agua calentada (coincidente con el número de m<sup>3</sup>)
- C<sub>E</sub>** Calor específico del agua (1 termia/tonelada C°)
- Δ t<sup>a</sup>** Salto térmico

Con los datos de radiación obtenidos del mapa solar de Canarias publicado por ITER se obtienen los valores de la energía media recibida por hora y m<sup>2</sup>, y dividiendo a su vez por las horas de sol útiles se obtiene la intensidad por m<sup>2</sup> recibidas

### CÁLCULO DE LA COBERTURA DEL SISTEMA SOLAR

**Emplazamiento:** TELDE

**Latitud:** 27°54'N

Se determina la demanda energética mensual, para lo cual es necesario conocer:

- N** Nº de ocupantes
- T<sub>u</sub>** Temperatura de utilización en °C
- C** Consumo por ocupante y día a la Tu en (Litros / día)
- T<sub>med</sub>** Temperatura de agua de red en °C
- % M** % de ocupación mensual
- C<sub>E</sub>** Calor específico del agua en [Kwh/(L x °C)]

Mediante la fórmula: (Necesidades en Kwh / mes ) =

$$N \times C \times (\%M) \times (T_u - T_{red}) \times C_e$$

### Cálculo de la superficie de colectores necesarios:

El criterio que se utilizará es variar el número de colectores y comprobar que se cumple el porcentaje de contribución solar mínima.

#### 1. Cálculo de la energía aprovechable:

Es necesario conocer la irradiación horizontal media anual en el emplazamiento y obtener el factor corrector de la orientación e inclinación  $k$ , que más adelante se expondrá como se obtiene. También se debe de tener en cuenta la intensidad de radiación sólo se aprovecha a partir de un ángulo determinado y se estima como valor medio una reducción del 6%. Pudiendo ser inferior o superior dependiendo de la suciedad o limpieza de la atmósfera  $K'$ .

$$E = k' \times k \times H$$

#### 2. Cálculo de la intensidad de radiación. Es común trabajar con una intensidad media ( $W / m^2$ ) que se calcula como:

$I = E / n$ , donde  $E$  es la energía aprovechable y  $n$  es el número medio de horas de sol.

Nº medio de horas de sol útiles:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
8	9	9	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9	9	8	7,5

Las radiaciones utilizadas se han obtenido del Mapa Solar de Canarias, elaborado por el Instituto Tecnológico de Canarias.

#### 3. Cálculo del rendimiento del panel solar.

Se utiliza la ecuación teórica de rendimiento aportada por el fabricante y homologada por un organismo competente en España. La ecuación tipo es:

$$\eta = a - b \times T^*$$

$a$ : coeficiente óptico. Proporcionado por el fabricante.

$b$ : coeficiente global de pérdidas. Proporcionado por el fabricante.

$\eta$ : rendimiento

$$T^*: \frac{(T_{\text{diseño}} - T_{m,e})}{I}$$

$T_{\text{diseño}}$ : Temperatura en °C de diseño de la instalación.

$T_{m,e}$ : Temperatura media en °C del interior del captador solar.

$T_e$ : Temperatura de entrada en °C al captador solar.

$I$ : Intensidad de radiación en  $W/m^2$ .

NOTA: El fabricante debe aportar unos coeficientes  $a$  y  $b$  diferentes para los casos en que se opte por usar la  $T_e$  o la  $T_m$ .

Debido a efectos reflexivos en la cubierta de panel y las condiciones de limpieza de ésta, se le aplica un factor corrector  $k''$  al coeficiente óptico  $a$ . En general se puede tomar como constante e igual a 0,96 para superficie transparente sencilla, o 0,94 para superficie transparente doble.

Quedando la ecuación de rendimiento de la forma:

$$\eta = k'' \times a - b \times T^*$$

#### 4. Cálculo de la energía disponible mensual por metro cuadrado:

$Q$  = Energía disponible ( $kWh/m^2$ )

$Fr$  = Fracción de energía disponible con las pérdidas en acumulación, intercambiadores y opcionalmente por sombras.

$\eta$  = rendimiento de colector.

$E$  = energía aprovechable ( $kWh/m^2$ ).

$$Q = Fr \times \eta \times E$$

**5. Aporte solar mensual.**

Se obtiene al multiplicar la energía disponible mensual para el consumo por el número de metros cuadrados de superficie colectora.

**6. Cálculo del aporte solar o fracción solar aprovechable (%).**

Es el porcentaje de las necesidades totales cubiertas por los colectores solares. Se calcula para cada mes y posteriormente la media anual dividiendo el aporte solar por las necesidades energéticas.

**7. Cálculo del factor corrector de la orientación e inclinación k.**

Los cálculos se han realizado utilizando el modelo de atmósfera plano-paralela para la Radiación Solar Directa propuesta por A. B. Meinel<sup>3</sup>:

$$B_n = I_0 \exp(-0,357(\sec \theta_{zs})^{0,678})$$

Donde  $\theta_{zs}$  es la distancia cenital del sol e  $I_0$  es la irradiancia local exoatmosférica para el día determinado del año (calculada teniendo en cuenta su variación estacional y la excentricidad de la órbita terrestre).

Tanto la irradiancia exoatmosférica como las coordenadas solares (acimut y cenit) han sido calculadas según las propuestas por Eduardo Lorenzo<sup>4</sup>. La Radiación Solar Difusa, se ha calculado suponiendo que varía con la distancia cenital exactamente como varía la componente Directa, de modo que la diferencia entre la Radiación Directa y la Radiación Global (Directa + Difusa) es un factor constante para todos los valores de la distancia cenital e igual a:

$$D_n = 0,41 B_n$$

El cálculo de la radiación solar sobre la superficie inclinada se ha calculado de acuerdo a la expresión:

$$G_k = B_k + D_k$$

En donde  $G_k$  es la radiación solar sobre la superficie inclinada,  $B_k$  es la radiación solar directa sobre la superficie inclinada y  $D_k$  es la radiación solar difusa sobre la superficie inclinada. Estas últimas se han calculado de acuerdo a las expresiones:

$$B_k = B_n \cos(\theta_s)$$

$$D_k = D_n (1 + \cos(\beta)) / (1 + \cos(\theta_{zs}))$$

En donde  $\beta$  es la inclinación del panel y  $\theta_s$  el ángulo de incidencia solar con la superficie del panel que se ha calculado según:

$$\cos(\theta_s) = \sin(\delta) \sin(\phi) \cos(\beta) - \sin(\delta) \cos(\phi) \sin(\beta) \cos(\alpha) + \cos(\delta) \cos(\phi) \cos(\beta) \cos(\omega) + \cos(\delta) \sin(\phi) \sin(\beta) \cos(\alpha) \cos(\omega) + \cos(\delta) \sin(\alpha) \sin(\omega) \sin(\beta)$$

En donde  $\delta$  es la declinación solar,  $\phi$  es la latitud del lugar (se ha tomado la latitud media de Canarias de 28,45° Norte),  $\alpha$  es la orientación del panel (acimut) y  $\omega$  es el ángulo de la hora solar. Los resultados se han obtenido para variaciones de orientación e inclinación cada 5° e integrados hora a hora. En la siguiente figura (figura 1) se muestran los resultados obtenidos normalizados para la máxima energía solar anual obtenida en inclinación y orientación.

Las pérdidas por orientación e inclinación para la latitud media de Canarias (28,45°). Las orientaciones negativas (de 0 a -180°) dan los mismos resultados. El máximo se ha obtenido para 20° de inclinación y orientación sur (0°).

**CÁLCULO DE PÉRDIDAS POR SOMBRAS**

El cálculo de sombras se ha realizado siguiendo la metodología propuesta por el Documento Básico HE del Código Técnico de la Edificación (página HE5-10). La única diferencia es que se ha utilizado una gráfica correspondiente a las trayectorias del sol para la latitud media de Canarias (latitud 28,45° Norte). Esta gráfica se muestra en la figura 2.

<sup>3</sup> A. B. Meinel, M. P. Meinel, "Applied Solar Energy", Addison-Wesley Publishing Co., Inc. Reading-Massachusetts (EE.UU.)

<sup>4</sup> E. Lorenzo, "Electricidad Solar. Ingeniería de los Sistemas Fotovoltaicos", Editorial Progenza, Sevilla, España, 1994

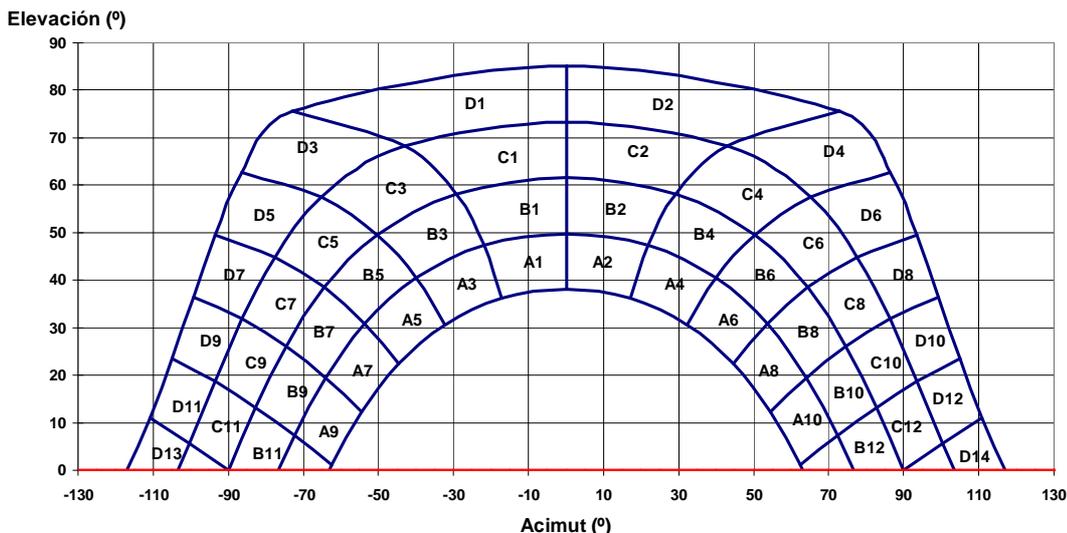


Figura 2. Diagrama de las trayectorias del sol utilizado para el cálculo de sombras.

**2. Caracterización y cuantificación de las exigencias**

**2.1 Contribución solar mínima**

Caso general Tabla 2.1 (zona climática V)	<b>70 %</b>		
Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador	<b>0</b>		
Orientación del sistema generador	<b>SE 160°</b>		
Inclinación del sistema generador: = latitud geográfica	<b>28 °</b>		
Evaluación de las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación	<b>0</b>		
Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sist, generador	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	<b>20%</b>	<b>0%</b>	<b>20%</b>

**3. Cálculo y dimensionado**

**3.1 Datos previos**

Temperatura elegida en el acumulador final	<b>60°</b>
Demanda de referencia a 60°, Criterio de demanda: Viviendas unifamiliares	<b>30 l/p persona</b>
Nº real de personas (nº mínimo según tabla CTE= 4)	<b>4</b>
Cálculo de la demanda real	<b>120 l/d</b>

Radiación Solar Global		
Zona climática	MJ/m2	KWh/m2
<b>V</b>	<b>H ≥ 18,0</b>	<b>H ≥ 5,0</b>

**3.2 Condiciones generales de la instalación**

La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.2 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:	Apartado
Condiciones generales de la instalación	3.2.2
Fluido de trabajo	3.2.2.1
Protección contra sobrecalentamientos	3.2.2.3.1
Protección contra quemaduras	3.2.2.3.2
Protección de materiales contra altas temperaturas	3.2.2.3.3
Resistencia a presión	3.2.2.3.4
Prevención de flujo inverso	3.2.2.3.4

**3.3 Criterios generales de cálculo**

1	<b>Dimensionado básico: método de cálculo</b>		
	Valores medios diarios		
	demanda de energía		5.81 Kwh/dia
	contribución solar		4.29 kwh/dia
2	<b>Prestaciones globales anuales</b>		
	Demanda de energía térmica		2431.12 kw/h
	Energía solar térmica aportada		1797.49 kw/h
	Fraciones solares mensual y anual		> 20 %
	Rendimiento medio anual		49,4 %
3	<b>Sistemas de captación</b>		
	El captador seleccionado posee la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.		
	Los captadores que integran la instalación son del mismo modelo.		
4	<b>Conexiónado</b>		
	La instalación se ha proyectado de manera que los captadores se dispongan en filas constituidas por el mismo número de elementos.		
	Conexión de las filas de captadores	En serie <input type="checkbox"/>	En paralelo <input checked="" type="checkbox"/>
	Instalación de válvulas de cierre en las baterías de captadores	Entrada <input checked="" type="checkbox"/>	Salida <input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> Instalación de válvula de seguridad		Entre bombas <input checked="" type="checkbox"/>
	Tipo de retorno	Invertido <input type="checkbox"/>	Válvulas de equilibrado <input type="checkbox"/>
5	<b>Estructura de soporte</b>		
	Cumplimiento de las exigencias del CTE de aplicación en cuanto a seguridad:		
	Previsiones de cálculo y construcción para evitar transferencias de cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico por dilataciones térmicas.		
	Estructura portante	Soporte de aluminio de 5 mm. anodizado a 20 micras anclada a la estructura principal del edificio.	
	Sistema de fijación de captadores	Permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.	
	Flexión máxima del captador permitida por el fabricante		12 atm
	Número de puntos de sujeción de captadores		4
	Área de apoyo		3,98 m2
	Posición de los puntos de apoyo		-
	Se ha previsto que los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojen sombra sobre los captadores		
6	<b>Sistema de acumulación solar</b>		
	Volumen del depósito de acumulación solar (litros)		200 l
	Justificación del volumen del depósito de acumulación solar (Considerando que el diseño de la instalación solar térmica debe tener en cuenta que la demanda no es simultánea con la generación),	FÓRMULA $50 < V/A < 180$	
	A= 2.23 Suma de las áreas de los captadores (m2)	RESULTADO	
	V= 200 Volumen del depósito de acumulación solar (litros)	$50 < 89.69 < 180$	
	Nº de depósitos del sistema de acumulación solar		1
	Configuración del depósito de acumulación solar	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Zona de ubicación	Exterior <input type="checkbox"/>	Interior <input checked="" type="checkbox"/>
	Fraccionamiento del volumen de acumulación en depósitos: nº de depósitos		
	Disposición de los depósitos en el ciclo de consumo	<input type="checkbox"/> En serie invertida	<input type="checkbox"/> En paralelo, con los circuitos primarios y secundarios equilibrados
	Prevención de la legionelosis: medidas adoptadas		
	conexiónado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar éste último con el auxiliar (resto de instalaciones)		
	Instalación de termómetro		
	Corte de flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema (en el caso de volumen mayor de 2 m3)	Válvulas de corte <input checked="" type="checkbox"/>	Otro sistema (Especificar) <input type="checkbox"/>
7	<b>Situación de las conexiones</b>		
	Depósitos horizontales: las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.		
	Desconexión individual de los acumuladores sin interrumpir el funcionamiento de la instalación		

8	<b>Sistema de intercambio</b>	
	Intercambiador independiente: la potencia P se determina para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 w/m <sup>2</sup> y un rendimiento de la conversión de energía solar del 50%	Fórmula $P \geq 500 \cdot A$
	Intercambiador incorporado al acumulador: relación entre superficie útil de intercambio (S <sub>Ui</sub> ) y la superficie total de captación (ST <sub>c</sub> )	<b>S<sub>Ui</sub> ≥ 0,15 x 2.23 = 0,34</b>
	Instalación de válvula de cierre en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor	
9	<b>Circuito hidráulico</b>	
	Equilibrio del circuito hidráulico	
	Se ha dispuesto un control de flujo mediante válvulas de equilibrado	
	Caudal del fluido portador	
	Velocidad de circulación	<b>&lt; 2 m/s</b>
	Pérdida de carga unitaria	<b>&lt; 40 mmca/m</b>
	El caudal del fluido portador se ha determinado de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto, valor estará comprendido entre 1,2l/s y 2 l/s por cada 100 m <sup>2</sup> de red de captadores	
10	<b>Tuberías</b>	
	El sistema de tuberías y sus materiales se ha proyectado de manera que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.	
	Con objeto de evitar pérdidas térmicas, se ha tenido en cuenta que la longitud de tuberías del sistema sea lo más corta posible, y se ha evitado al máximo los codos y pérdidas de carga en general.	
	Pendiente mínima de los tramos horizontales en el sentido de la circulación	<b>1%</b>
	Material de revestimiento para el aislamiento de las tuberías de intemperie con el objeto de proporcionar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas	
	Tipo de material	Descripción del producto
	<b>Cobre</b>	<b>Aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida cn emulsión asfática recubierta con pintura protectora de color blanco</b>
11	<b>Bombas</b>	
	Caída máxima de presión en el circuito	<b>Según el fabricante</b>
	Se ha diseñado el circuito de manera que las bombas en línea se monten en las zonas más frías del mismo, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.	
12	<b>Vasos de expansión</b>	
	Se ha previsto su conexión en la aspiración de la bomba.	
13	<b>Purga de aire</b>	
	En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático.	
14	<b>Sistema de energía convencional adicional</b>	
	Se ha dispuesto de un Sistema convencional adicional para asegurar el abastecimiento de la demanda térmica.	
16	El sistema convencional auxiliar se diseñado para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.	
	Sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea: dispone de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.	<b>Eléctrica</b>
	<b>Sistema de Control</b>	
	Tipos de sistema	
	De circulación forzada, supone un control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de tipo diferencial.	
18	Colocación de las sondas de temperatura para el control diferencial	<b>Centralita de control</b>
	Colocación del sensor de temperatura de la acumulación.	<b>en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador</b>
	Temperatura máxima a la que debe estar ajustado el sistema de control (de manera que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.)	<b>65°</b>
	Temperatura mínima a la que debe ajustarse el sistema de control (de manera que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido).	<b>30°</b>
	<b>Sistemas de medida</b>	
Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m <sup>2</sup> se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:		
temperatura de entrada agua fría de red	<b>12.25°</b>	
temperatura de salida acumulador solar	<b>45° de media</b>	
Caudal de agua fría de red.	<b>-</b>	

**3.4 Componentes**

La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.4 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:	apartado
Captadores solares	3.4.1
Acumuladores	3.4.2
Intercambiador de calor	3.4.3
Bombas de circulación	3.4.4
Tuberías	3.4.5
Válvulas	3.4.6
Vasos de expansión	
Cerrados	3.4.7.1
Abiertos	3.4.7.2
Purgadores	3.4.8
Sistema de llenado	3.4.9
Sistema eléctrico y de control	3.4.10

**3.5 Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación**

Introducción	
Ángulo de acimut	$\alpha = 0$
Ángulo de inclinación	$\beta = 30$
Latitud	$\Phi = 28$

**3.6 Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras**

Porcentaje de radiación solar perdida por sombras	0
---	---

**HE. Sección 5- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

uso del edificio:	residencial	Conforme al apartado ámbito de aplicación de la norma	HE5, si <input type="checkbox"/> es de aplicación	HE5, no <input checked="" type="checkbox"/> es de aplicación
-------------------	-------------	---	---	--

**4. Cumplimiento de Otros Reglamentos y Disposiciones**
**4.1. Habitabilidad**

Por requisitos básicos y en relación con el **DECRETO 117/2006**, de 1 de agosto, por el que se regulan las condiciones de habitabilidad de las viviendas y el procedimiento para la obtención de la cédula de habitabilidad.

- Es objeto del presente Decreto regular en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias las condiciones que en cuanto a mínimos de habitabilidad ha de reunir una vivienda, así como el procedimiento para la obtención de la cédula de habitabilidad.
- Se entiende por vivienda, a los efectos de este Decreto, toda edificación destinada a morada o habitación de personas físicas de forma permanente o por temporada, sea o no de nueva construcción, ya sea libre o protegida, que, cumpliendo las condiciones establecidas en el presente Decreto, disponga de cédula de habitabilidad, si es vivienda libre, o de calificación definitiva, si es vivienda protegida.

Por tratarse de obra nueva de **vivienda unifamiliar o colectiva**, es de aplicación el Anexo I del **Decreto 117/2006** de 1 de Agosto.

**Edificios de vivienda unifamiliar o colectiva**

(cada casilla verificada indica que los requisitos del punto indicado vienen cumplidos en el proyecto)

**Requisitos de utilización**

El diseño y las dimensiones de la vivienda serán tales que admitan una adecuada dotación de muebles, facilitando junto con sus instalaciones y equipos las actividades de descanso, aseo, manutención, reunión, trabajo o estudio, acceso a los servicios de telecomunicación, almacenaje doméstico, apartado de residuos domésticos y mantenimiento de efectos personales y de la propia vivienda.

**(La numeración exponencial es el dato de ayuda para cumplimentar las fichas de habitabilidad)**

**NP= NO PROCEDE**

**Cumplimiento de los requisitos funcionales**

1.1	Las viviendas están diseñadas con ajuste a los criterios establecidos en el punto 1.1 del Anexo I.	<b>SI</b>
1.2	Las alturas libres son $\geq 2.50 / 2.20 / 1.50$ m en los casos definidos en el punto 1.2.	<b>SI</b>
1.3	Se cumple las dimensiones mínimas de viviendas y anejos de la Tabla 1	<b>SI</b>
1.4	Todas las viviendas disponen de, al menos, 1 cuarto de estar, 1 cuarto higiénico y 1 pieza de servicio.	<b>SI</b>
1.5	Todas las viviendas, salvo el tipo estudio, disponen de, al menos, un dormitorio de superficie $\geq 10$ m <sup>2</sup> .	<b>SI</b>
1.10	Todas las viviendas disponen de un cuarto higiénico completo accesible desde pieza de circulación interior.	<b>SI</b>
1.11	Las piezas de servicio disponen de ventilación de acuerdo con las condiciones del punto 1.11.	<b>SI</b>
1.15	El garaje de vivienda unifamiliar cumple las condiciones de los puntos 1.15, 1.16 y 1.17.	<b>SI</b>
1.19	Las plazas de aparcamiento en garaje colectivo reúnen las condiciones del punto 1.19.	<b>NP</b>
1.20	Las circulaciones rodadas en el garaje colectivo reúnen las condiciones del punto 1.20.	<b>NP</b>
1.21	Las rampas de vehículos reúnen las condiciones del punto 1.21.	<b>SI</b>
1.22	El ancho de la puerta de acceso de vehículos al garaje tiene ancho $\geq 2.60$ m.	<b>SI</b>
1.23	El garaje dispone de 1 o 2 accesos de acuerdo con las condiciones del punto 1.23.	<b>NP</b>

**Cuadro de superficies útiles de viviendas y anejos**
**Tabla 1 Cumplimiento de los rectángulos mínimos**

Ocupación n			Cumplimiento de las condiciones de superficie (m <sup>2</sup> )						
pieza	Rectang. mínimo	Sup. Mín.	VIVDA.						
Estar	2,5x2,5	12+n	38,79						
Estar-Cocina		10	28,30						
Dormitorio principal		8	16,81						
Dormitorio doble 1		8	17,70						
Dormitorio doble 2		8							
Dormitorio doble 3	1,7x2,5	6							
Dormitorio individual 1		6							
Dormitorio individual 2		6							
Dormitorio individual 3		6							
Cocina	-	-	17,00						
Cuarto higiénico1	-	-	3,71						
Cuarto higiénico 2	-	-	2,42						
Cuarto higiénico 3	-	-	5,06						
Cuarto higiénico 4	-	-	11,85						
Pieza de servicio int.1	-	-	9,36						
Pieza de servicio int.2	-	-							
Pieza de circulación	-	-							
Vestíbulo	-	-	10,27						
Escalera	-	-	10,20						
<b>Superficie total interior</b>									
Pieza de servicio ext. 3	-	-							
Pieza de servicio ext. 4	-	-							
Terrazas	-	-	9,76						
Porche	-	-	24,81						
Almacén general	1,7x1,2	-	2,04						
<b>Superficie construida total vivienda</b>									
Garaje unifamiliar	2,6x2,5	14	14,00						
Garaje colectivo	2,2x4,5	-							
<b>Ocupación</b>	-	-	6						

**Condiciones superficiales y geométricas de los patios:**

1.13	En los patios de luz privativos se cumple con las condiciones del número 1.13.	<b>NP</b>
1.14	La cubrición de los mismos reúne los requisitos exigidos en la HE 1 del CTE para los lucernarios.	<b>NP</b>

**Tabla 2 Dimensionado de patios colectivos**
**NP**

	Altura del patio (nº plantas)	Patio de sección constante		Patio de sección variable	
		Diámetro del círculo min. inscribible (m.)	Superficie mínima de la sección (m <sup>2</sup> )	Diámetro del círculo min. inscribible (m.)	Sup. min. de la sección en cada planta (m <sup>2</sup> )
(Si >10)	Nº plantas	Ø círculo mín. inscr.	Sup. min. sección	≥3	(se adjunta detalle) <sup>(19)</sup>
	10	≥4.30	≥18.50		≥30
	9	≥4.10	≥16.80		≥27
	8	≥3.9	≥15.2		≥24
	7	≥3.7	≥13.7		≥21
	6	≥3.5	≥12.2		≥18
	5	≥3.3	≥10.9		≥15
	4	≥3.1	≥9.6		≥12
	<4	≥3	≥9		≥9

**Condiciones de iluminación:**

1.31	Se satisface los requisitos generales de iluminación natural del número 1.31.	<b>SI</b>
1.32	Recibe primeras o segundas luces una superficie ≥ 75 % de la interior de la vivienda, y en todo caso todas las piezas principales y las de servicio que contienen tendederos.	<b>SI</b>
1.33	Las piezas principales que iluminan en segundas luces lo hacen de acuerdo con el número 1.33.	<b>NP</b>
1.34	El conjunto de huecos de iluminación de las viviendas es ≥ 8 % de su superficie interior, siendo practicable al menos la mitad del mismo.	<b>SI</b>
1.35	El hueco de iluminación de las piezas principales es ≥ 5 % de su superficie interior, siendo practicable al menos la mitad del mismo.	<b>SI</b>
1.36	La profundidad de iluminación en las piezas principales es ≤ 10 m desde la proyección vertical exterior del edificio sobre la misma.	<b>SI</b>
1.37	El material semitransparente del lucernario de los patios de luz tiene transmisión ≥ 0.7, superficie neta ≥ 90% de la sección horizontal del patio, y una parte practicable ≥50 % de la misma.	<b>NP</b>

**Condiciones de las instalaciones:**

1.38	Todas las viviendas disponen de instalación de agua fría y caliente, saneamiento, electricidad en baja tensión, toma de tierra y telecomunicaciones.	<b>SI</b>
1.39	Todas las instalaciones y aparatos de equipamiento se ajustan a sus reglamentos específicos de instalación y uso, y evitan la introducción de humos, ruidos y vibraciones en las viviendas.	<b>SI</b>
1.40	Todas las instalaciones de las zonas comunes y de las viviendas, son accesibles para su mantenimiento y reparación.	<b>SI</b>

**Condiciones del equipamiento:**

1.41	Todas las viviendas dentro de su envolvente admiten directamente o disponen de los equipos básicos de cocina, higiénico, de servicio y de telecomunicación en los términos de 1.41.	<b>NP</b>
	Las cocinas cumplen los requisitos de equipamiento de la Tabla 3 y 1.42.	<b>SI</b>
	Los cuartos higiénicos cumplen los requisitos de equipamiento de la Tabla 3 y 1.42.	<b>SI</b>
	Las piezas de servicio cumplen los requisitos de equipamiento de la Tabla 3 y 1.42.	<b>SI</b>
1.43	Los aparatos de aseo personal y fregado disponen de agua caliente sanitaria.	<b>SI</b>
1.44	Los conjuntos de más de 6 vvdas con zonas comunes disponen del equipamiento del número 1.44.	<b>NP</b>

**Tabla 3 Equipamiento mínimo: dimensiones, acceso y dotación**

		Cada elemento del equipamiento dispone de las reservas de espacio atribuidas en la fila correspondiente:		Cada vivienda dispone o admite directamente la dotación de equipamiento de la columna correspondiente a su ocupación.				
		Elemento	Acceso	1-2	3-4	5-6	7-8	>8
Cocinas	Fregadero	80 ó 100x60	80 o 100x110	1x80	1x80	1x100	1x100	1x100
	Placa de cocción	30 ó 60x60	30 o 60x110	1x30	1x60	1x60	1x60	1x60
	Superficie de trabajo	45x60	45 x110	1	1	2	2	3
	Despensa	45x60	45 x110	-----	1	1	2	2
	Hueco para nevera	60x60	60 x110	1	1	1	1	1
	Desarrollo mín encimera	-----	-----	≥245	≥320	≥355	≥410	≥455
	Movilidad mínima cocina	-----	110x150	1	1	1	1	1
Cuartos higiénico	Lavabo	70x50 o 35	70x70	1	1	2	2	2
	Inodoro	60x70	70x70	1	1	2	2	2
	Bañera o plato ducha o ducha en el pavmto	100x70 75x75 -----	70x70	1	1	2	2	2
	Bidé	60x60	70x70	-----	-----	-----	-----	-----
	Pieza servicio	Lavadora+secadora	60x60 (pileta: 50x80)	60x110	1	1	1	1
	Almacén útiles limpieza	60x60	60x110	1	1	1	2	2
	Tendedero	170x60	60x110	-----	-----	1	1	1
	Vertedero	50x70	60x110	-----	-----	-----	-----	-----
	Almacén gral (trastero)	170x60	-----	2	2	2	3	4

**Condiciones de accesibilidad:**

1.47	De acuerdo con 1.47, el edificio dispone de ascensor/es practicables en número de:	NP
1.48	En la entrada al portal existe un espacio libre de escalones y barrido de puertas de $\phi \geq 1.20$ m.	NP
1.49	Es posible transportar a pié un rectángulo horizontal de 0.65x1.90 m desde la vía pública hasta cada vivienda. Es posible introducir un prisma de 1.0x1.0x1.5 m en cada vivienda.	SI
1.50	En el interior de las viviendas el ancho de las circulaciones es $\geq 90$ cm, en las escaleras es $\geq 80$ cm, y en los estrechamientos $\geq 75$ cm.	SI
1.51	Los huecos de paso, el mobiliario previsto y el equipamiento cumplen con las condiciones de 1.51.	SI

**Cumplimiento de los requisitos de seguridad:**

1.59	Es de reacción al fuego C-s3, d0, todo material próximo a aparatos de cocción o con llama viva.	SI
1.62	Los pavimentos interiores y exteriores de uso habitual en seco: tienen resistencia al deslizamiento Clase 1, y Clase 2 en escaleras y rampas.	SI
1.63	Los pavimentos susceptibles de uso en mojado tienen resistencia al deslizamiento Clase 2, y Clase 3 en escaleras y rampas.	SI
1.64	Las puertas en escaleras están distanciadas $\geq 25$ cm de los escalones, y las mesetas tienen un ancho $\geq 120$ cm	NP
1.65	Los elementos de seguridad contra la intrusión previstos no impiden la evacuación de emergencia	NP
1.66	Las botellas de combustible de más de 25 kg se encuentran fuera de la envolvente de las viviendas	NP
1.67	Los aparatos de combustión con llama libre están en piezas con hueco de ventilación al exterior	NP

**Cumplimiento de los requisitos de salubridad:**

1.68	Las viviendas y sus zonas comunes cumplen las exigencias básicas de salubridad HS1, HS2, HS3, HS4 y HS5 del CTE.	SI
1.69	Se adopta las medidas constructivas precisas para satisfacer las condiciones de los puntos 1.69, 1.70, 1.71 y 1.72.	SI
1.73	Se cumple en las viviendas y sus zonas comunes los requisitos sobre protección frente el ruido vigente.	SI
1.74	Las viviendas y los edificios con viviendas cumplen las exigencias básicas HE1, HE2, HE3, HE4 y HE5 del CTE.	SI
1.75	Se atiende en las viviendas y edificios con viviendas las exigencias de la Ley autonómica 1/2001, de 21 de mayo, sobre edificios aptos para la utilización de la energía solar.	SI

**4.2. Accesibilidad en edificios de uso privado**

Decreto 227/1997, de 18 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.

A la tipología edificatoria **no es de aplicación** la normativa autonómica sobre accesibilidad.

Se justifica el cumplimiento de los requisitos del Decreto 227/1997 en la ficha técnica de accesibilidad que se adjunta y que incluye los siguientes capítulos:

**NP= NO PROCEDE**

Tipo de intervención:	Nueva planta	<b>SI</b>
	Ampliación, Rehabilitación, Reforma	

**Requisitos para la vivienda libre**

Vivienda unifamiliar	Exento de exigencias de accesibilidad		<b>SI</b>	
Vivienda colectiva de 1 ó 2 plantas	Exento de exigencias de accesibilidad			
Vivienda colectiva de más de 2 plantas: <b>Itinerarios practicables: Norma E.2.1.2.</b> a)-De comunicación entre las viviendas, locales, etc. con el exterior y con las áreas o dependencias de uso comunitario que estén a su servicio:	Vvda colectiva de 3 pl: Obligación de <b>itinerarios practicables</b> y <b>reserva de hueco</b> para ascensor	Hasta 6 uds	Se refleja en planos el espacio para la posible ubicación del ascensor y su conexión con un itinerario practicable comunitario. La colocación del ascensor, en su caso, no infringirá ninguna Normativa de la construcción vigente.	<input type="checkbox"/>
		Más de 6 uds	El espacio del ascensor está afectado como zona común en la declaración de Obra Nueva y División Horizontal La colocación del ascensor no afectará cimientos, estructura, instalaciones ni el interior de las viviendas	<input type="checkbox"/>
	Vvda colectiva de más de 3 pl: Obligación de <b>itinerarios practicables</b> y <b>ascensor instalado</b>	<b>c)-Itinerarios practicables</b> de acceso al menos hasta un aseo en cada vivienda, local, etc.		<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>

Itinerarios practicables entre la edificación con	Norma E.2.1.2	
Ancho de las circulaciones exteriores a las viviendas $\geq 90$ cm		<input type="checkbox"/>
Ancho de las circulaciones interiores a las viviendas $\geq 85$ cm		<input checked="" type="checkbox"/>
Altura libre de todas las circulaciones $\geq 210$ cm		<input checked="" type="checkbox"/>
En los cambios de dirección en el exterior de viviendas se puede inscribir un círculo de diámetro $\geq 120$ cm		<input type="checkbox"/>
En los cambios de dirección en el interior de viviendas pueden girar sillas de ruedas.		<input checked="" type="checkbox"/>
A cada lado del barrido de puertas se puede inscribir círculo de diámetro $\geq 120$ cm (no en viviendas ni cabina ascensor)		<input type="checkbox"/>
Ancho de puertas de paso exteriores a las viviendas $\geq 80$ cm		<input checked="" type="checkbox"/>
Ancho de puertas de paso interiores a las viviendas $\geq 70$ cm		<input checked="" type="checkbox"/>
Alto de puertas $\geq 200$ cm		<input checked="" type="checkbox"/>
Las puertas disponen de manecillas de presión o de palanca		<input checked="" type="checkbox"/>
No se incluye en el itinerario ningún tramo de escaleras		<input type="checkbox"/>
La altura máxima de los escalones es de 14 cm (en caso de edificio de hasta 3 plantas)		<input type="checkbox"/>
A cada lado de un escalón hay un espacio libre de profundidad $\geq 120$ cm		<input type="checkbox"/>
Solo existe un escalón de altura $\leq 12$ cm en el acceso desde el exterior (en caso de obligación de instalar ascensor)		<input type="checkbox"/>
Las rampas tienen pendiente longitudinal $\leq 12\%$ , y en exteriores pendiente transversal $\leq 2\%$ ,		<input type="checkbox"/>
El pavimento de las rampas es antideslizante		<input type="checkbox"/>
Cada tramo de rampa es $\leq 10$ m y tiene rellano $\geq 120$ cm al inicio y al final		<input type="checkbox"/>
Las rampas tienen pasamanos a altura entre 90 y 95 cm al menos a uno de sus lados		<input type="checkbox"/>
La cabina del ascensor es $\geq 120 \times 90$ cm y tiene superficie $\geq 1.20$ m <sup>2</sup>		<input type="checkbox"/>
Las botoneras de cabina y de rellano están a una altura entre 100 y 140 cm		<input type="checkbox"/>
Las puertas del recinto y de la cabina tienen ancho $\geq 80$ cm y éstas últimas son automáticas		<input type="checkbox"/>
Delante de la puerta del ascensor se puede inscribir un círculo de diámetro $\geq 120$ cm de diámetro.		<input type="checkbox"/>
En el hueco reservado para un ascensor practicable no se instalará otro elevador que no tenga esa consideración		<input type="checkbox"/>
Los mecanismos elevadores para PMR disponen de justificación documental de su idoneidad		<input type="checkbox"/>

**4.3 RD 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión**

**Normas de aplicación:** Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002), Guías Técnicas de aplicación al reglamento electrotécnico de baja tensión, Normas particulares para las instalaciones de enlace (Unelco-Endesa)

**4.3.1. Previsión de cargas para suministros en Baja Tensión en un edificio de viviendas**

Se obtendrá de la siguiente suma:

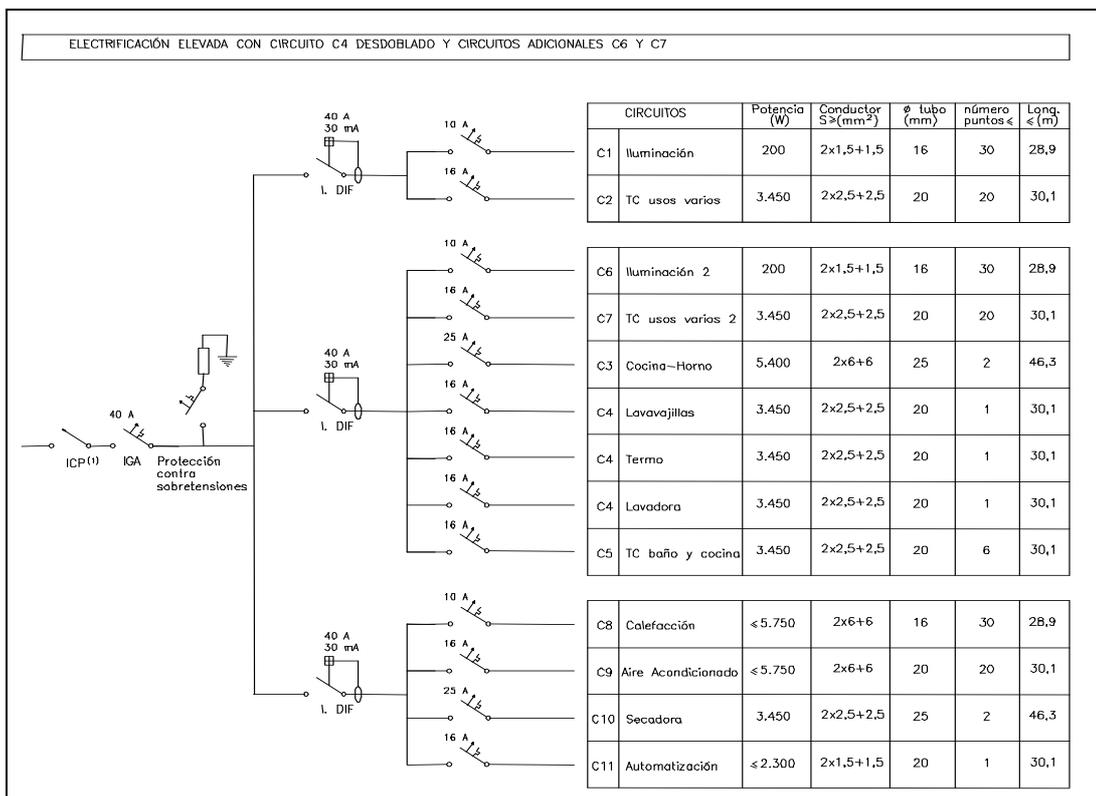
$$P_T = P_V + P_{SG} + P_{LC} + P_O + P_G$$

siendo:

- $P_T$  :Potencia total del edificio
- $P_V$  :Potencia media (aritmética) del conjunto de viviendas
- $P_{SG}$  :Potencia de los Servicios Generales
- $P_{LC}$  :Potencia de los Locales Comerciales
- $P_O$  : Potencia de las oficinas
- $P_G$  :Potencia del Garaje

$P_V$ viviendas		
	básica	elevada
grado de electrificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>s \leq 160 \text{ m}^2</math></li> <li>- necesaria para la utilización de los aparatos eléctricos de uso habitual</li> <li>- tendrá como mínimo 5 circuitos:</li> <li><math>C_1</math> : puntos de iluminación (<math>\leq 30</math>)</li> <li><math>C_2</math> : tomas de corriente uso general (<math>\leq 20</math>)</li> <li><math>C_3</math> : cocina y horno</li> <li><math>C_4</math> : lavadora, lavavajillas y termo eléctrico</li> <li><math>C_5</math> : tomas de corriente de baños y auxiliares de cocina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>s &gt; 160 \text{ m}^2</math></li> <li>- para un nº de puntos de utilización de alumbrado mayor a 30. (circuito <math>C_6</math>)</li> <li>- para un nº de puntos de utilización de tomas de corriente de uso general mayor a 20. (circuito <math>C_7</math>)</li> <li>- previsión de la instalación de calefacción eléctrica. (circuito <math>C_8</math>)</li> <li>- previsión de la instalación de aire acondicionado. (circuito <math>C_9</math>)</li> <li>- previsión de la instalación de secadora. (circuito <math>C_{10}</math>)</li> <li>- previsión de la instalación de sist. de automatización. (circuito <math>C_{11}</math>)</li> <li>- para un nº de puntos de utilización de tomas de corriente de los cuartos de baño y auxiliares de la cocina mayor a 6. (circuito <math>C_{12}</math>)</li> </ul>
previsión de potencia	$\geq 5.750 \text{ w a } 230 \text{ v} \rightarrow \text{iga: } 25 \text{ a}$	$\geq 9.200 \text{ w a } 230 \text{ v} \rightarrow \text{iga: } 40 \text{ a}$

**Esquemas unifilares tipo**



Electrificación	potencia (w)	Calibre Interruptor Automático (IGA) (A)	General
Básica	5.750	25	
	7.360	32	
Elevada	9.200	40	
	11.500	50	
	14.490	63	

Líneas eléctricas	intensidad	caída de tensión
Monofásicas (230 v)	$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$	$e(\%) = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times S \times V} \times \frac{100}{V}$
Trifásicas (400 v)	$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi \times \sqrt{3}}$	$e(\%) = \frac{P \times L}{\gamma \times S \times V} \times \frac{100}{V}$

Líneas eléctricas	máx. caída de tensión (%) <sup>(1)</sup>		sección mínima (mm <sup>2</sup> )
	contadores		
	totalmente centralizados	con más de una centralización	
línea general de alimentación (LGA)	0,5	1	10
derivación individual (DI)	1 <sup>(2)</sup>	0,5	6
instalación interior	<b>viviendas</b>	cualquier circuito	3
	<b>Otras instalaciones receptoras</b>	Circuito alumbrado	3
		Otros usos	5
			Según circuito

- (1) El valor de la caída de tensión podrá ser compensado entre la instalación interior y las derivaciones individuales de forma que la caída de tensión total sea < a la suma de los valores límites especificados por ambos.
- (2) 1,5 % en el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario donde no existe la LGA

**Tabla 2**

Viviendas								
previsión de cargas	Electrificación	nº de viviendas (n <sub>i</sub> )	potencia (w) (p <sub>i</sub> )	potencia parcial (w) (p <sub>i</sub> x n <sub>i</sub> )	potencia total (w) Σ(p <sub>i</sub> x n <sub>i</sub> )	n (Σn <sub>i</sub> )	(*) s	carga total (w) $\frac{\sum(p_i \times n_i)}{N} \times S$
	básica		5.750		9200	1	>160	9200
	elevada	(b) 1	9.200	(d) 9200				

(\*) Para el cálculo de la carga correspondiente a N viviendas se considera una reducción del nº de éstos (S) en concepto de simultaneidad.

Nº de viviendas: N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Coefficiente Simult.: S	1	2	3	3,8	4,6	5,4	6,2	7	7,8	8,5	9,2	9,9	10,6	11,3	11,9	12,5	13,1	13,7	14,3	14,8	15,3

>21 ⇒ 15,3 + (n-21) x 0,5

**Nota:** Para edificios con previsión de instalación eléctrica con tarifa nocturna, el coeficiente de simultaneidad será 1.

<b>P<sub>SG</sub> servicios generales</b>	<b>NO PROCEDE</b>
<b>P<sub>LC</sub> + P<sub>O</sub> locales comerciales y oficinas</b>	<b>NO PROCEDE</b>
<b>P<sub>G</sub> Garajes</b>	<b>NO PROCEDE</b>
<b>Carga total del edificio P<sub>T</sub> = P<sub>V</sub> + P<sub>SG</sub> + P<sub>LC</sub> + P<sub>O</sub> + P<sub>G</sub></b>	<b>P<sub>T</sub> = 9,2 kW</b>

<b>Reserva de local para la ubicación de un centro de transformación:</b> Según el art.13 del REBT, el art. 45 del RD 1955/2000 y las Normas particulares para las instalaciones de enlace (UNELCO-ENDESA), en suelo urbano se preverá la reserva de local para un Centro de Transformación cuando la potencia solicitada sea > 100 kW y de acuerdo con la empresa suministradora.	
---	--

Tabla 1

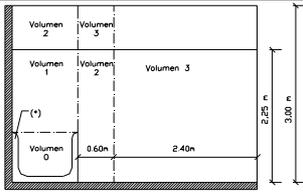
Puntos de utilización											
Estancia	circuito	mecanismo	nº mínimo	superficie (m <sup>2</sup> ) / longitud (m)	circuitos						
					1	2	3	4	5	OTROS	
Acceso	C <sub>1</sub>	Pulsador timbre	1	-	1						
Vestíbulo	C <sub>1</sub>	Punto de luz	1	-	1						
		Interruptor 10 A	1	-							
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	-		1					
Sala de estar o Salón	C <sub>1</sub>	Punto de luz	1	Hasta 10 m <sup>2</sup> (2 si S > 10 m <sup>2</sup> )	1						
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	1						
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	3 (*)	1 / 6 m <sup>2</sup> , redondeando al entero superior		3					
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1 (**)	Hasta 10 m <sup>2</sup> (2 si S > 10 m <sup>2</sup> )						-	
	C <sub>9</sub>	Toma de aire acondicionado	1 (**)	Hasta 10 m <sup>2</sup> (2 si S > 10 m <sup>2</sup> )						-	
Dormitorios (introducir tantos como nº de ellos existan)	C <sub>1</sub>	Punto de luz	1	Hasta 10 m <sup>2</sup> (2 si S > 10 m <sup>2</sup> )	1						
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	1						
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	3 (*)	1 / 6 m <sup>2</sup> , redondeando al entero superior		3					
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1 (**)	-						-	
	C <sub>9</sub>	Toma de aire acondicionado	1 (**)	-						-	
Baños (introducir tantos como nº de ellos existan)	C <sub>1</sub>	Punto de luz	1	-	1						
		Interruptor 10 A	1	-	1						
	C <sub>5</sub>	Base 16 A 2p+T	1	-					1		
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1 (**)	-						-	
Pasillos o Distribuidores (introducir tantos como nº de ellos existan)	C <sub>1</sub>	Punto de luz	1	Uno cada 5 m de longitud	1						
		Interruptor Conmutador 10 A	1	Uno en cada acceso	1						
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	Hasta 5 m (2 si L > 5m)		1					
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1 (**)	-						-	
Cocina	C <sub>1</sub>	Punto de luz	1	Hasta 10 m <sup>2</sup> (2 si S > 10 m <sup>2</sup> )	1						
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	1						
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	2	Extractor y Frigorífico		2					
	C <sub>3</sub>	Base 25 A 2p+T	1	Cocina / Horno			1				
	C <sub>4</sub>	Base 16 A 2p+T	3	Lavadora, lavavajillas y termo				3			
	C <sub>5</sub>	Base 16 A 2p+T	3 (***)	Encima del plano de trabajo					3		
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1 (**)	-							-
	C <sub>10</sub>	Base 16 A 2p+T	1 (**)	secadora						1	
Terrazas y Vestidores	C <sub>1</sub>	Punto de luz	1	Hasta 10 m <sup>2</sup> (2 si S > 10 m <sup>2</sup> )	1						
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	1						
Garajes unifamiliares y Otros	C <sub>1</sub>	Punto de luz	1	Hasta 10 m <sup>2</sup> (2 si S > 10 m <sup>2</sup> )	1						
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	1						
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	Hasta 10 m <sup>2</sup> (2 si S > 10 m <sup>2</sup> )		1					
<b>Total de puntos en circuitos</b>					<b>18</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	

(\*) En donde se prevea la instalación de una toma para el receptor de TV, la base correspondiente deberá ser múltiple, y en este caso se considerará como una sola base a los efectos del número de puntos de utilización.

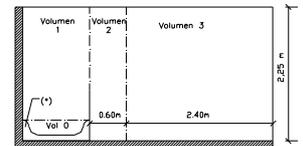
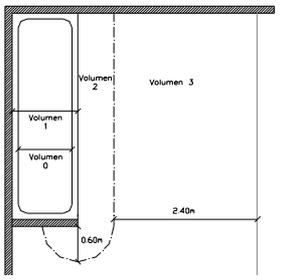
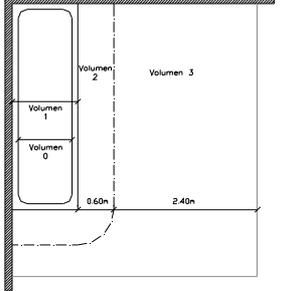
(\*\*) Cuando existe previsión de ésta.

(\*\*\*) Se colocarán fuera del volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,50 m del fregadero y de la encimera o cocina.

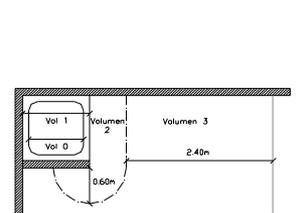
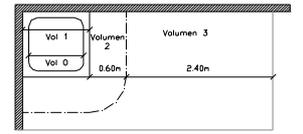
**INSTALACIÓN INTERIOR DE LA VIVIENDA: VOLÚMENES DE PROTECCIÓN EN LOCALES QUE CONTIENEN UNA BAÑERA O DUCHA (ITC-BT-27)**



(\*) Volumen 1: Si este espacio es accesible sin el uso de una herramienta o el cierre no garantiza una protección mínima IPX4  
 Volumen 4: Si este espacio es accesible sólo con el uso de una herramienta y el cierre garantiza una protección mínima IPX4



(\*) Volumen 1: Si este espacio es accesible sin el uso de una herramienta o el cierre no garantiza una protección mínima IPX4  
 Volumen 4: Si este espacio es accesible sólo con el uso de una herramienta y el cierre garantiza una protección mínima IPX4



En los locales que contienen bañeras o duchas se contemplan cuatro volúmenes con diferente grado de protección. El grado de protección se clasifica en función de la altura del volumen. Los falsos techos y mamparas no se consideran barreras a efectos de separación de volúmenes.

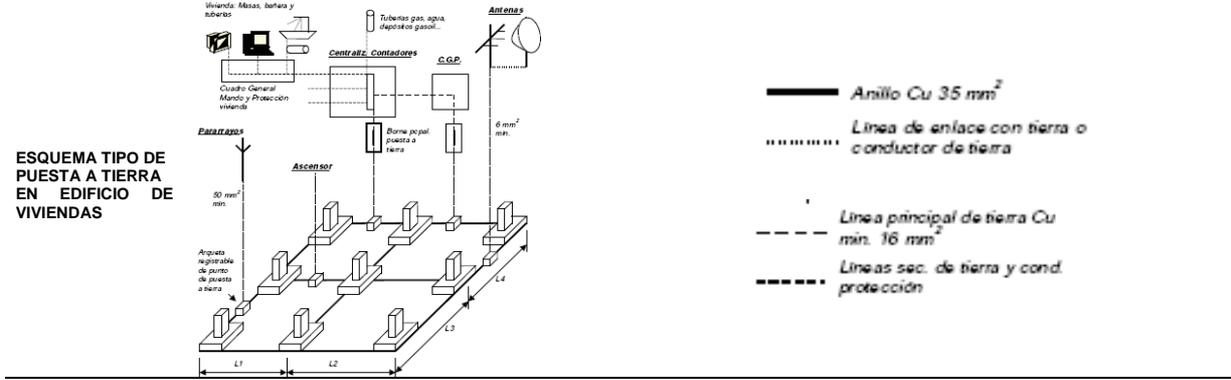
- Volumen 0** Comprende el volumen del interior de la bañera o ducha.
- Volumen 1** Limitado por
  - El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
  - El volumen 1 también comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible sin el uso de una herramienta.
- Volumen 2** Limitado por
  - El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical Paralelo situado a una distancia de 0,60 m.
  - El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
  - Cuando la altura del techo exceda de 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o hasta una altura de 3,00 m por encima del suelo se considerará volumen 2.
- Volumen 3** Limitado por
  - El plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 2,40 m de éste.
  - El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
  - Cuando la altura del techo exceda de 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3,00 m por encima del suelo se considerará volumen 3.
  - El volumen 3 también comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible mediante el uso de un utensilio, siempre que el cerramiento del volumen garantice una protección como mínimo IP-X4. (Esta clasificación no es aplicable al espacio situado por debajo de las bañeras de hidromasajes y cabinas)

**Protección para garantizar la seguridad:** Existirá un conexión equipotencial local suplementaria uniendo el conductor de protección asociado con las partes conductoras accesibles de:  
 - Equipos clase I en los volúmenes 1, 2 y 3, incluidas tomas de corriente  
 - Partes conductoras externas de los volúmenes 0, 1, 2 y 3 (Canalizaciones metálicas, partes metálicas accesibles de la estructura del edificio y partes conductoras externas)

**UBICACIÓN DE LOS MECANISMOS Y APARATOS EN LOS DIFERENTES VOLÚMENES DE PROTECCIÓN EN LOS LOCALES QUE CONTIENEN BAÑERA O DUCHA (ITC-BT-27)**

- VOLUMEN 1 - Mecanismos (1):** No permitida, excepto interruptores de circuitos de muy baja tensión nominal, MBTS, alimentados a una tensión nominal de 12V de valor eficaz en alterna o de 30V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.  
**- Otros aparatos fijos (2):** Aparatos alimentados a MBTS (12V ca o 30V cc). Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor  $\leq 30$  mA, según la norma UNE 20.460-4-41.
- VOLUMEN 2 - Mecanismos (1):** No permitida, excepto interruptores o bases de circuitos MBTS la fuente de alimentación de los cuales esté instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permite también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61.558-2-5.  
**- Otros aparatos fijos (2):** Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor  $\leq 30$  mA según norma UNE 20.460-4-41.
- VOLUMEN 3 - Mecanismos (1):** Se permiten las bases sólo si están protegidas o bien por un transformador de aislamiento, o por MBTS o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor  $\leq 30$  mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460-4-41.  
**- Otros aparatos fijos (2):** Se permiten los aparatos sólo si están protegidos por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor  $\leq 30$  mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460-4-41.

**INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (ITC-BT-18; ITC-BT-26)**



ESQUEMA TIPO DE PUESTA A TIERRA EN EDIFICIO DE VIVIENDAS

**4.4 R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre ICT****4.4.1. Objeto de la memoria**

La presente memoria tiene por objeto definir desde un punto de vista arquitectónico, todos los elementos necesarios tales como patinillos, huecos...etc y todo aquello que desde el punto de vista constructivo, sea necesario tener en cuenta a la hora de ejecutar una obra para dotar al inmueble de los servicios que dicta la Ley en el aspecto de Telecomunicaciones.

Se debe dejar claro que los competentes en la definición más profunda de una Infraestructura Común de Telecomunicaciones, son los Ingenieros o Ingenieros Técnicos de Telecomunicación en su especialidad correspondiente tal y como marca el R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación y su Reglamento Regulatorio aprobado por el R.D. 401/2003, de 4 de Abril, sin contravenir las normas del Código Técnico de la Edificación.

Se recomienda a la hora de diseñar cualquier proyecto, haya una reunión previa con los técnicos competentes en materia de Telecomunicaciones, para definir todo lo que desde el punto de vista constructivo sea necesario.

**4.4.2. Ámbito de aplicación**

**Al ser una vivienda unifamiliar no sujeta al Régimen de Propiedad Horizontal, no entra dentro del ámbito de aplicación.**

**5. Anejos a la memoria**

El proyecto contendrá tantos planos como sean necesarios para la definición en detalle de las obras.

- Información geotécnica
- Cálculo de la estructura
- Protección contra el incendio
- Instalaciones del edificio
- Eficiencia energética
- Estudio de impacto ambiental
- Plan de control de calidad
- Estudio de seguridad y salud

En Las Palmas de Gran Canaria, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 200\_

Fdo: el/los arquitecto/s