

**EDIFICIO PARA EL INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN
(ICITECH)****CAMPUS DE VERA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
VALENCIA****FASE PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN****PROMOTOR** Universidad Politécnica de Valencia**EQUIPO REDACTOR** AMP. ASSOCIATS, S.L.P.
Juan Añón Gómez
Gemma Martí Sanjuan
José Ramón Tormo Illanes
Ramón Calvo SotoArquitectos colaboradores: Aleksandra Mrdja Sasic
Carlos Ortega Gimeno
Carlos Blanco Lorenzo
Laura López Giménez
Andrés Puertas Cabot
Marta Fernández Bosch
Jorge Moreno Fernández
Jordi Soler i Giménez
Juan Carlos Calderón Tena
Lisa Thiele
Rosella Chiner i Mateu
Victoria Alegrí Izquierdo
Elena Azcárraga MonzonísIngenieros colaboradores: Antonio Carratalá López
Ricardo Vera Martínez
Vanessa Armengot Calatayud
Pedro Lopez Gomar
Tomas Bayod Robles
Alicia González Sellés
Erika Sofia Sanchez Rivera
Irene Aguilar Alonso
Fernando Martí Lecue

**Memoria del PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN
de Nuevo Edificio para el Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón (ICITECH)
en el Campus de Vera de la Universidad Politécnica de Valencia.**
conforme al CTE (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el
que se aprueba el Código Técnico de la Edificación)

Hoja resumen de los datos generales:

Fase de proyecto:	Básico y Ejecución
Título del Proyecto:	Nuevo Edificio para el Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón en el Campus de Vera de la UPV
Emplazamiento:	Campus de Vera. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

Usos del edificio

Uso principal del edificio:

- | | | | | | | | |
|--------------------------|----------------|--------------------------|------------|--------------------------|-------------|-------------------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | residencial | <input type="checkbox"/> | turístico | <input type="checkbox"/> | transporte | <input type="checkbox"/> | sanitario |
| <input type="checkbox"/> | comercial | <input type="checkbox"/> | industrial | <input type="checkbox"/> | espectáculo | <input type="checkbox"/> | deportivo |
| <input type="checkbox"/> | administrativo | <input type="checkbox"/> | religioso | <input type="checkbox"/> | agrícola | <input checked="" type="checkbox"/> | docente |

Usos subsidiarios del edificio:

- | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|---------|-------------------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | residencial | <input type="checkbox"/> | Garajes | <input type="checkbox"/> | Locales | <input checked="" type="checkbox"/> | Otros:
administrativo |
|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|---------|-------------------------------------|--------------------------|

Nº Plantas	Sobre rasante	4	Bajo rasante:	1
-------------------	---------------	---	---------------	---

Superficies

superficie total construida s/ rasante	2.717,54	
superficie total construida b/ rasante	1207,05	
superficie total	3924,59	

Estadística

nueva planta	<input checked="" type="checkbox"/> rehabilitación	<input type="checkbox"/> vivienda libre	<input type="checkbox"/> núm. viviendas	
legalización	<input type="checkbox"/> reforma-ampliación	<input type="checkbox"/> VP pública	<input type="checkbox"/> núm. locales	
		<input type="checkbox"/> VP privada	<input type="checkbox"/> núm. plazas garaje	

INDICE GENERAL**I. MEMORIA Y ANEJOS**

1. Memoria descriptiva
 - 1.1. MD Agentes
 - 1.2. MD Información previa
 - 1.3. MD Descripción del proyecto
 - 1.4. MD Prestaciones del edificio
 - 1.5. MD Cuadro de Superficies
2. Memoria constructiva
 - 2.1. MC Sustentación del edificio
 - 2.2. MC Sistema Estructural
 - 2.3. MC Sistema Envolvente
 - 2.4. MC Sistemas de compartimentación interior
 - 2.5. MC Sistema de acabados
 - 2.6. MC Sistemas de acondicionamiento e instalaciones
 - 2.7. MC Equipamiento
 - 2.8. MC Urbanización
3. Cumplimiento del CTE
 - 3.1. Seguridad Estructural
 - 3.2. DB-SI Seguridad en caso de incendio. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio
 - 3.3. Seguridad de Utilización
 - 3.4. Salubridad
 - 3.5. Exigencias básicas de protección frente al ruido
 - 3.6. Ahorro de energía
4. Requisito de Calidad constructiva y Conclusión

ANEJOS

- A.1. Anejos justificativos otras normativas de aplicación.
 - 1.1. Justificación Normativa Urbanística y de diseño
 - 1.2. Accesibilidad y eliminación barreras arquitectónicas
 - 1.3. Seguridad en el trabajo
 - 1.4. Certificación de eficiencia energética
- A.2. Anejos declarativos
 - 2.1. Anejo declarativo cumplimiento NCSE-02
 - 2.2. Anejo declarativo cumplimiento ICT
 - 2.3. Anejo declarativo RITE y las ITE
 - 2.4. Anejo declarativo RD 36/2007 ROTGU
 - 2.5. Anejo declarativo cumplimiento ordenanza municipal medio ambiente ruidos y vibraciones

ANEXOS

- 2.6. Anexos a la memoria

II. PLANOS

Índice de Planos

GE01	Situación y Emplazamiento	varias
AP01	Plantas de Distribución	1/200
AP_CS01	Distribución, Cotas y Superficies	1/100
	Plantas Sótano, Baja, Primera y Segunda	
AP_CS02	Distribución, Cotas y Superficies	1/100;
	Plantas Tercera y Casetón	1/200
AS01	Alzados 1, 2, 3 y 4	1/100
AS02	Secciones 1,2,3 y 4	1/100
TC01	Localización de Carpintería y Acabados	1/100
	Plantas Sótano y Baja	
TC02	Localización de Carpintería y Acabados	1/100
	Plantas Primera y Segunda	
TC03	Localización de Carpintería y Acabados	1/100
	Plantas Tercera y Casetón	
MC01	Memoria Carpintería Exterior	1/50
MC02	Memoria Carpintería Interior	1/50
SI01	Justificación Cumplimiento CTE-DB SI	1/150
	Plantas Sótano, Baja, Primera, Segunda, Tercera y Casetón.	
DE01	SECCIÓN CONSTRUCTIVA 1	varias
DE02	SECCIÓN CONSTRUCTIVA 2	varias
DE03	SECCIÓN CONSTRUCTIVA 3	varias
DE04	SECCIÓN CONSTRUCTIVA 4	varias
RP01	REPLANTEO. Plantas Sótano y Baja	1/100
RP02	REPLANTEO. Plantas Primera y Segunda	1/100
RP03	REPLANTEO. Plantas Tercera y Casetones	varias
CIM01	CIMENTACIÓN	1/75
CIM02	CIMENTACIÓN. REFUERZO INFERIOR X	1/75
CIM03	CIMENTACIÓN. REFUERZO INFERIOR Y	1/75
CIM04	CIMENTACIÓN. REFUERZO SUPERIOR X	1/75
CIM05	CIMENTACIÓN. REFUERZO SUPERIOR Y	1/75
CIM06	CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y PUESTA A TIERRA	1/75
ES01	CUADRO DE PILARES	1/75
ES02	PLANTA BAJA. ESQUEMA DE FORJADO 1. REFUERZO DE PUNZONAMIENTO	1/75
ES03	PLANTA BAJA. REFUERZO INFERIOR X. FORJADO 1.	1/75
ES04	PLANTA BAJA. REFUERZO INFERIOR Y. FORJADO 1.	1/75
ES05	PLANTA BAJA. REFUERZO SUPERIOR X. FORJADO 1.	1/75
ES06	PLANTA BAJA. REFUERZO SUPERIOR Y. FORJADO 1.	1/75
ES07	PLANTA PRIMERA. ESQUEMA DE FORJADO 2.	1/75
ES08	PLANTA SEGUNDA. ESQUEMA DE FORJADO 3.	1/75
ES09	PLANTA TERCERA. ESQUEMA DE FORJADO 4.	1/75
ES10	PLANTA CUARTA. ESQUEMA DE FORJADO 5.	1/75
ES11	PLANTA CUBIERTA. ESQUEMA DE FORJADO 6.	1/75
ES12	ALZADOS DE MURO DE FACHADA 1. ARM. X E Y	1/75
ES13	ALZADOS DE MURO DE FACHADA 2. ARM. X E Y	1/75
ES14	ALZADOS DE MURO DE FACHADA 3. ARM. X E Y	1/75
ES15	ALZADOS DE MURO DE FACHADA 4. ARM. X E Y	1/75
ES16	ALZADOS DE MUROS INTERIORES. MUROS DE REACCIÓN Y COSTILLAS	1/75
ES17	DESARROLLO DE ESCALERAS	1/75
ES18	DETALLES	varias

III. PRESUPUESTO

01. Presupuesto Precios Auxiliares.
02. Presupuesto Precios Descompuestos.
03. Presupuesto Precios Maquinaria.
04. Presupuesto Precios Materiales.
05. Presupuesto Precios Mano de Obra.
06. Presupuesto Cuadro Precios por Capítulos.
07. Presupuesto Cuadro Precios por Código.
08. Presupuesto con Mediciones.
09. Resumen de Presupuesto.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

1. Memoria descriptiva: Descriptiva y justificativa, que contenga la información siguiente:

1.2 Información previa*. Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas, en su caso. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. Informes realizados.

1.3 Descripción del proyecto*. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.

1.4 Prestaciones del edificio* 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 el CTE.

Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.

1.1. Agentes.

Promotor:	Universidad Politécnica de Valencia CIF: Q-461802-B Camino de Vera S/N
Proyectista:	Sociedad AMP ASSOCIATS, S.L.P, colegiada en el Colegio Oficial de Arquitectos de Valencia, con el número. 9016, 50.080, B-46473021 representada por los Arquitectos Juan Añón Gómez, Gemma Martí Sanjuán, Ramón Calvo Soto y José Ramón Tormo Illanes.

El presente documento es copia de su original del que son autores los Arquitectos mencionados anteriormente. 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.

Antecedentes y condicionantes de partida:	<p>El presente proyecto desarrolla el nuevo edificio para el Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón.</p> <p>La documentación que se incluye en el proyecto adquiere la condición de Proyecto Básico, de tal modo que se definen de manera precisa las características generales de la obra a realizar, mediante la justificación y adopción de soluciones concretas.</p>								
Emplazamiento:	Los terrenos donde se ubica la obra corresponden la parcela A4.59 del Campus de Vera de la Universidad Politécnica de Valencia, en Valencia.								
Entorno físico:	<p>Se trata de un solar de forma rectangular sin desnivel apreciable. Su superficie aproximada es de 1222.55 m².</p> <p>Los límites de la parcela son los siguientes: A Noreste y Suroeste con viales interiores de la Universidad con frentes de 36.27 m Al Sureste y Noroeste con viales interiores de la Universidad con frentes de 33.28m Los edificios circundantes perteneces a las Escuelas de Caminos y Telecomunicaciones. En el plano los planos GE quedan determinados los lindes y características geométricas del solar y parcela.</p>								
Normativa Urbanística:	<p>La Normativa Urbanística de aplicación queda referenciada en el apartado 1.3 del presente documento y justificada en el Anexo correspondiente.</p> <table> <tr> <td>Planeamiento vigente:</td><td>PGOU Valencia: Aprobación definitiva BOE 14/01/1989 Plan Especial. de la UPV, B.O.P. 01/05/1993 Modificación Puntual nº 3 del Plan Especial de la Universidad Politécnica, D.O.G.V. 08/05/2005 Modificación Puntual nº 4 del Plan Especial de la Universidad Politécnica B.O.P. 09/02/2008</td></tr> <tr> <td>Clasificación del suelo:</td><td>Urbano</td></tr> <tr> <td>Calificación:</td><td>(GEC) Sistema General Educativo-Cultural Universitario</td></tr> <tr> <td>Usos admitidos:</td><td>(Ded) Dotacional Educativo</td></tr> </table>	Planeamiento vigente:	PGOU Valencia: Aprobación definitiva BOE 14/01/1989 Plan Especial. de la UPV, B.O.P. 01/05/1993 Modificación Puntual nº 3 del Plan Especial de la Universidad Politécnica, D.O.G.V. 08/05/2005 Modificación Puntual nº 4 del Plan Especial de la Universidad Politécnica B.O.P. 09/02/2008	Clasificación del suelo:	Urbano	Calificación:	(GEC) Sistema General Educativo-Cultural Universitario	Usos admitidos:	(Ded) Dotacional Educativo
Planeamiento vigente:	PGOU Valencia: Aprobación definitiva BOE 14/01/1989 Plan Especial. de la UPV, B.O.P. 01/05/1993 Modificación Puntual nº 3 del Plan Especial de la Universidad Politécnica, D.O.G.V. 08/05/2005 Modificación Puntual nº 4 del Plan Especial de la Universidad Politécnica B.O.P. 09/02/2008								
Clasificación del suelo:	Urbano								
Calificación:	(GEC) Sistema General Educativo-Cultural Universitario								
Usos admitidos:	(Ded) Dotacional Educativo								

1.3. Descripción del Proyecto.

Descripción general del edificio:	<p>El edificio se distribuye en 4 plantas de uso sobre rasante y una planta sótano, conectadas mediante un núcleo principal de comunicaciones y una segunda escalera de evacuación y servicio.</p> <p>En concordancia con el programa, el edificio queda configurado en altura y planta en dos ámbitos espaciales y funcionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nave de ensayo, concebida como gran espacio diáfano y único que abarca toda la altura del edificio - Pieza técnica, albergando los usos administrativos, docentes y de laboratorio, distribuida en cuatro plantas de uso. <p>El proyecto persigue la optimización en las relaciones entre las distintas unidades del programa y ajuste de la edificación al programa requerido, buscando la fluidez de recorridos, la flexibilidad de compartimentación y la utilización de los espacios de circulaciones como espacios de intercambio y uso efectivo. La modulación de la que son partícipes la envolvente portante y la estructura interna de pórticos de grandes luces garantiza la neutralidad espacial necesaria para una distribución del programa racional, flexible y versátil.</p>
Planta Sótano:	<p>Alberga la losa de carga en el ámbito inferior de la nave, comunicada con el sótano del edificio técnico, donde se ubican los almacenes de áridos y materiales y otros espacios de instalaciones. El sótano cuenta con una comunicación adicional con la planta baja a través de una plataforma hidráulica que conecta ambas plantas.</p>
Planta Baja:	<p>Alberga el acceso a través del Hall principal, con carácter más público, desde el cual se accede directamente al núcleo de comunicaciones principal, o bien a la zona de los laboratorios de materiales, cámaras húmedas, sala de prensas y hormigonado y finalmente a la sala de ensayos. En el extremo suroeste se encuentran las aberturas para la descarga de los áridos.</p> <p>La Sala de Hormigonado y la Sala de Prensas cuentan con una doble altura que facilita la instalación de la maquinaria necesaria, incluido un pequeño puente grúa.</p> <p>La Sala de Ensayos se concibe como espacio diáfano y abarca toda la altura del edificio; dispone de un puente grúa. En la fachada noreste se ubica el acceso de los camiones a la nave de ensayos, con el muro de reacción en el extremo noroeste. Este muro de reacción se controla desde las galerías de mantenimiento en su cara interior, que son accesibles mediante una escalera metálica propia.</p>
Planta Primera:	<p>Alberga la zona de laboratorios de química, el almacén y la sala de reuniones, optando por una distribución que permite una mayor flexibilidad de compartimentación en un futuro.</p>
Planta Segunda:	<p>Alberga la zona de administración, con los despachos de dirección y el personal fijo, junto con las salas multiuso para reuniones y grabación. Se disponen 6 laboratorios químicos, cada uno con la vitrina de gases dentro del laboratorio.</p>
Planta Tercera:	<p>Alberga la zona de trabajo de becarios, junto con espacios de aula, despachos y salas de reuniones.</p>
Planta Técnica:	<p>La componen los cuartos y las terrazas destinados a albergar las instalaciones del edificio.</p>

:

Programa de necesidades:	<p>El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto se refiere a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - una planta de sótano con espacios de almacén e instalaciones - planta baja con acceso, almacenes, laboratorios y nave de ensayo - planta primera con laboratorios de química - planta segunda con zona administrativa - planta tercera con zona docente y de trabajo de becarios - planta técnica
Uso característico del edificio:	El uso característico del edificio es el dotacional educativo
Otros usos previstos:	No se prevén otros usos más allá del docente, con los usos subsidiarios de administración y laboratorio.
Relación con el entorno:	Se trata de una pieza prismática exenta y compacta de carácter unitario que controla la escala del edificio en relación con el espacio público y el campus de la Universidad Politécnica.
Normativa de Aplicación:	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Normas de disciplina urbanística:</u> <ul style="list-style-type: none"> • PGOU de Valencia: Aprobación definitiva BOE 14/01/1989 • Plan Especial de la Universidad Politécnica, B.O.P. 01/05/1993 • Modificación Puntual nº 3 del Plan Especial de la Universidad Politécnica, D.O.G.V. 08/05/2005 • Modificación Puntual nº 4 del Plan Especial de la Universidad Politécnica B.O.P. 09/02/2008 2. <u>Normativa específica:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Ordenanza Municipal de Captación Solar de Usos Térmicos, aprobada el 25 de febrero de 2005 y publicada en B.O.P. el 19 de marzo de 2005 • Ordenanza Municipal de Protección contra Incendios de la Ciudad de Valencia, OMPI 98, publicada en el BOP el 27 de febrero de 1999 • Ley 1/1998 de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación, aprobada el 5 de mayo de 1998 y publicada en B.O.P. el 9 de junio de 1998 3. <u>Código Técnico de la Edificación:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Código Técnico de la Edificación (CTE) que da cumplimiento a los requisitos básicos de la edificación establecidos en la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. 4. <u>Otra Normativa en materia relativa a la construcción</u> <ul style="list-style-type: none"> • Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras Construcción. • En los distintos apartados justificativos y de desarrollo queda especificada la normativa de aplicación.
Descripción de la geometría y volumen del edificio:	<p>El solar tiene forma rectangular, de 1222.55 m², con unas dimensiones de 36.27 m de ancho y 33.28 m de fondo. El edificio adquiere una forma prismática rotunda, cuya geometría se deduce de la aplicación sobre el solar de la ordenanza y queda recogida en el conjunto de planos que describen el proyecto.</p> <p>Se adjunta cuadro de superficies en apartado correspondiente.</p>

Accesos y evacuación: El acceso principal al edificio se produce por el hall abierto a la fachada sureste. El acceso para carga y descarga y entrada de maquinaria a la nave de ensayo se produce por la apertura en esquina del vértice Este del edificio. La evacuación del sótano se realiza por las escaleras especialmente protegidas diseñadas a tal efecto. La evacuación de las plantas superiores se produce a través de dos escaleras, una perteneciente al núcleo principal y otra auxiliar, ubicadas en lados opuestos del edificio. El dimensionamiento y las condiciones de los elementos de evacuación queda debidamente desarrollado y detallado en el apartado DB SI de la presente memoria.

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto:

Las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto a los sistemas estructural, envolvente, de compartimentación y de acabados se determinan en función del cumplimiento de los siguientes parámetros:

- Seguridad Estructural (DB-SE)
- Seguridad en caso de Incendio (DB-SI)
- Seguridad de Utilización (DB-SU)
- Salubridad (DB-HS)
- Ahorro de Energía (DB-HE)
- Aislamiento Acústico (DB-HR)

Además, se prevén las condiciones necesarias para satisfacer las Normativas Estatales y Autonómicas en materia de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

La descripción de los diferentes sistemas y elementos constructivos previstos en el proyecto se desarrolla en la Memoria Constructiva.

Sistema de Acondicionamiento Ambiental:

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Estas condiciones se ajustan a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes: HS 1 Protección frente a la humedad; HS 2 Recogida y evacuación de residuos; y HS 3 Calidad del aire interior. La justificación pormenorizada de su cumplimiento se realizará en las memorias justificativas de dichos documentos.

Sistema de Servicios:

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

<u>Abastecimiento de agua</u>	El solar dispone de este servicio, y el abastecimiento al edificio proyectado se desarrolla en el Proyecto de Instalaciones correspondiente
<u>Evacuación de agua</u>	El solar dispone de este servicio, y su funcionamiento en el edificio proyectado se desarrolla en el la memoria del DB-HS.
<u>Suministro eléctrico</u>	El solar dispone de este servicio, y el suministro al edificio proyectado se desarrolla en el Proyecto de Instalaciones correspondiente
<u>Telefonía</u>	El solar dispone de este servicio, y el equipamiento del edificio proyectado se

desarrolla en el Proyecto de Instalaciones correspondiente

Telecomunicaciones

El solar dispone de este servicio, y el equipamiento del edificio proyectado se desarrolla en el Proyecto de Instalaciones correspondiente

Recogida de basura

El solar dispone de este servicio al quedar integrado en el complejo general de la Universidad Politécnica, y la descripción del sistema de recogida en el edificio proyectado se desarrolla en la memoria del DB-HS.

1.4. Prestaciones del Edificio.

Cumplimiento del CTE

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

DB-SU	Seguridad de utilización	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. El edificio proyectado cumple con lo establecido en el Documento Básico "Seguridad de Utilización", y así se justifica en el apartado "Exigencias Básicas de Seguridad de Utilización"
	Accesibilidad	Accesibilidad, 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. Tanto el acceso del edificio, como las zonas comunes de éste, se contempla la eliminación de barreras arquitectónicas en lo que establece la normativa de accesibilidad. El cumplimiento de la normativa de aplicación se justifica en el apartado "Accesibilidad"
	Acceso a los servicios	Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica. Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica. El edificio se ha proyectado de tal manera que se garanticen el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose el proyecto a lo establecido en el RD. Ley 1/98 de Telecomunicaciones en instalaciones comunes.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

DB-SE	Seguridad estructural	Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
-------	-----------------------	---

		El edificio proyectado cumple con lo establecido en el Documento Básico “Seguridad Estructural”, y así se justifica en el apartado “Exigencias Básicas de Seguridad Estructural”
DB-SI	Seguridad en caso de incendio	Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. El edificio proyectado cumple con lo establecido en el Documento Básico “Seguridad en caso de incendio”, y así se justifica en el apartado “Exigencias Básicas de Seguridad en caso de Incendio”
DB-SU	Seguridad de utilización	Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. El edificio proyectado cumple con lo establecido en el Documento Básico “Seguridad de utilización”, y así se justifica en el apartado “Exigencias Básicas de Seguridad de Utilización”

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

DB-HS	Salubridad	Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. El edificio proyectado cumple con lo establecido en el Documento Básico “Salubridad”, y así se justifica en el apartado Exigencias Básicas de Salubridad”
DB-HR	Protección frente al ruido	Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. El edificio proyectado cumple con lo establecido en el Documento Básico “Protección frente al ruido”, y así se justifica en el apartado “Exigencias Básicas de Protección frente al ruido”
DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. El edificio proyectado cumple con lo establecido en el Documento Básico “Ahorro de energía”, y así se justifica en el apartado “Exigencias Básicas de Ahorro de Energía”

Limitaciones de uso del edificio, sus dependencias e instalaciones


El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de todas o alguna 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 del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

1.5. Cuadro de Superficies

Nuevo Edificio para el Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón Campus de Vera UPV			
Planta	Uso	Sup. Útil (m²)	Sup. Cons. Total (m²)
SÓTANO	Losa de Carga	496,55	
	Descarga de áridos	37,80	
	Contenedores almacén de áridos 1	56,90	
	Contenedores almacén de áridos 2	55,10	
	Plataforma hidráulica	11,80	
	Depósito de aceite de plataforma hidráulica	4,30	
	Cámara de ruido	36,75	
	Depósitos de aceite + bombas	50,00	
	Cuarto eléctrico	25,35	
	Espacio de instalaciones tras muro de reacción	49,90	
	Espacios Generales Circulación	184,30	
	Núcleos de comunicaciones	38,05	
	Aseos vestuarios	29,00	
	TOTAL BAJO RASANTE		1.207,05
PLANTA BAJA	Hall Principal + Recepción	47,55	
	Almacén	20,00	
	Laboratorios de materiales	82,75	
	Cámara húmeda 1	35,00	
	Cámara húmeda 2	12,90	
	Cámara húmeda 3	12,70	
	Instalaciones C. húmedas	6,80	
	Recinto Presas delicadas	10,70	
	Instalaciones	4,70	
	Sala de Prensas	61,00	
	Sala de hormigonado	127,10	
	Nave de ensayo	560,70	
	Espacio de mantenimiento tras muro de reacción	37,25	
	Depósito de gases	12,00	
	Espacios Generales Circulación	6,85	
	Núcleos de comunicaciones	27,85	
	Aseos	14,65	
			1.176,15
PLANTA 1ª	Laboratorio de química 1	107,70	
	Laboratorio de química 2	67,30	
	Sala de Reunión	32,80	
	Almacén	17,00	
	Instalaciones	4,60	
	Espacio de mantenimiento tras muro de reacción	44,60	
	Espacios Generales Circulación	29,00	
	Núcleos de comunicaciones	27,60	
	Aseos	15,00	
			369,90
PLANTA 2ª	Sala de personal fijo	50,00	
	Administración	50,10	
	Despacho de Gestora	16,65	
	Despacho de Dirección	15,85	
	Despacho de Secretaría de Dirección	17,00	
	Sala de juntas	34,05	
	Sala de reunión 1	31,50	
	Sala de reunión 2	31,50	
	Sala de reunión 3	18,20	
	Sala de grabación + multiuso	31,50	
	Comedor	15,45	
	Fotocopias	9,90	
	Instalaciones	4,50	
	Espacio de mantenimiento tras muro de reacción	44,60	
	Espacios Generales Circulación	94,10	
	Núcleos de comunicaciones	27,80	
	Aseos	15,00	
			537,43
PLANTA 3ª	Aula 2: becarios	151,80	
	Despacho 1	17,45	
	Despacho 2	16,25	
	Despacho 3	17,75	
	Aula 1	63,85	
	Sala de reunión 1	15,75	
	Sala de reunión 2	15,30	
	Sala de reunión 3	15,30	
	Rack	9,90	
	Instalaciones	4,50	
	Espacio de mantenimiento tras muro de reacción	44,60	
	Espacios Generales Circulación	94,10	
	Núcleos de comunicaciones	27,80	
	Aseos	15,10	
			537,13
P. TÉC	Instalaciones ACS	4,70	
	Instalaciones grupo electrógeno	36,00	
	Espacios Generales Circulación	30,00	
			96,93
TOTAL SOBRE RASANTE			2.717,54

Valencia, revisión Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

Descripción de las soluciones adoptadas

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

2. Memoria constructiva: Descripción de las soluciones adoptadas:

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.

2.2 Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal).

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

2.3 Sistema envolvente.

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

2.4 Sistema de compartimentación.

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

2.5 Sistemas de acabados.

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

2.7 Equipamiento.

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc

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.

1.1. Bases de cálculo

Método de cálculo:	El sistema estructural se calcula mediante el método de matrices de rigidez con la ayuda de programas informáticos que proporcionan un análisis mediante elementos finitos. 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 han 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).

1.2. Estudio geotécnico realizado

Generalidades:	El estudio geotécnico ha sido realizado por la empresa SEG S.A. Sondeos, Estructuras y Geotecnia S.A., y los autores del mismo son Ismael Martínez Garcés y Ana Martínez Olivares.
Parámetros geotécnicos estimados:	A partir de los sondeos y penetraciones se ha obtenido el resultado del terreno. Se han encontrado los siguientes estratos de potencia variable: <ul style="list-style-type: none"> - De 0.00 a -1.50 m: Rellenos y posibles suelos vegetales: arenas y arcillas marrones - De -1.50 hasta -3.50 m. Limos arcillosos y arenas arcillosas. - Hasta 6.8 y 7.5m: Arcillas marrón grisáceo, indicios de materia orgánica y restos de gasterópodos. - Hasta la máxima profundidad alcanzada (22m aprox): gravas con matriz arenolimosas. Se detecta nivel freático a 3.8-3.9m de profundidad, con oscilación previsible de +/-1m de "aguas débilmente agresivas". <i>Cota de cimentación:</i> -4.50 (respecto al 0.00 de proyecto) <i>Estrato previsto para cimentar:</i> Arcillas marrón grisáceo de consistencia media <i>Nivel freático:</i> -3.80m <i>Tensión admisible considerada:</i> $q_{adm} = 1.5 \text{ kp/cm}^2$ <i>Peso específico del terreno:</i> 1.9 T/m^3 <i>Angulo de rozamiento interno del terreno:</i> $\phi = 28^\circ$ <i>Coeficiente de Balasto:</i> K30 = 1.6 kp/cm^3
Resumen de parámetros geotécnicos:	

2. SISTEMA ESTRUCTURAL

2.1. Descripción del sistema estructural.

- Cimentación: Se prevé el empleo de losa de cimentación; bajo la nave de ensayo se empleará doble losa de gran canto aligerada.
- Estructura portante: Se prevén los siguientes tipos de estructura:
- En sótano, muro pantalla perimetral de hormigón armado.
 - Plantas sobre rasante: En el perímetro, fachada portante de muro de hormigón armado in situ; al interior, pórticos planos mediante pilares y vigas de canto de hormigón armado
- Estructura horizontal: Se distinguen dos tipos de estructura:
- Forjado1: Forma parte de la solución de gran losa aligerada que conforma la planta sótano.
 - Forjados sobre rasante: Se prevé la solución de forjado de losa alveolar sobre vigas de hormigón armado.
- Además, las vigas presentan las siguientes particularidades:
- Vigas tipo: Vigas vistas las 3 caras de hormigón armado, dimensión 50x65cm de canto, berenjenos en las aristas.
 - Vigas de cubierta de la nave: Vigas pretensadas de hormigón vistas las 3 caras, sección rectangular de dimensiones 50x140cm de canto.
 - Viga soporte guía-cortina: Viga de perfil metálico IPE soporte fijación guía-cortina.
 - Viga metálica soporte puente grúa, IPE apoyada sobre ménsulas de hormigón armado.

2.2. Acciones consideradas

Para el establecimiento de las acciones se adoptan los criterios recogidos en el capítulo 2 (Acciones en la edificación), con las puntualizaciones propias de los capítulos 3 y 4 de esta memoria, para las acciones sísmicas y las acciones del terreno, respectivamente.

Según CTE DB-SE 3.3.1.1, el “análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc”

En relación a los datos geométricos se adoptan los valores nominales deducidos de los planos a escala y acotados. Para el caso de estructuras de acero, las cotas son en milímetros, y para el caso de estructuras de hormigón, las cotas son en centímetros. Para el establecimiento de los modelos de cálculo se siguen las hipótesis clásicas de la teoría de resistencia de materiales.

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.

2.3. Metodología de cálculo.

En general, para la fase de análisis propiamente dicha, se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, nervios, brochales, viguetas, placas, etc. Para determinados elementos superficiales como losas, muros y pantallas, se emplea una modelización local por medio de elementos finitos superficiales. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en 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, salvo indicación contraria en la tabla siguiente.

Las consideraciones específicas al programa de cálculo empleado se indican en el punto 3.1 Seguridad Estructural.

2.4. Características de los materiales.

CIMENTACIÓN Hormigones empleados para los elementos de cimentación

Elemento	Tipificación	Control
Losa	HA30B20IIa+Qa	Estadístico
Vigas riostras	HA30B20IIa+Qa	Estadístico
Muros de sótano	HA30B20IIa+Qa	Estadístico

Aceros de armadura pasiva empleados para los elementos de cimentación

Elemento	Tipificación	Control
Mallazo de forjados	B500T	Normal
Resto	B500S	Normal

ESTRUCTURA Hormigones empleados para los elementos estructurales

Elemento	Tipificación	Control
Elementos bajo rasante	HA30B20IIIa	Estadístico
Elementos vistos	HA30B20IIIa	Estadístico
Estructura semisótanos	HA30B20IIIa	Estadístico
Sobre rasante interiores	HA30B20IIIa	Estadístico

Aceros de armadura pasiva empleados para los elementos estructurales

Elemento	Tipificación	Control
Mallazo de forjados	B500T	Normal
Resto	B500S	Normal

Aceros empleados para perfiles y chapas

Grupo	Denominación	Tensión límite elástico (N/mm ²)		
		t≤16	16<t≤40	40<t≤63
Todo	S275J0	275	265	255

FORJADOS Hormigones empleados para los elementos de forjado

Elemento	Tipificación	Control
Elementos bajo rasante	HA30B20IIIa	Estadístico
Elementos vistos	HA30B20IIIa	Estadístico
Sobre rasante interiores	HA30B20IIIa	Estadístico

Aceros de armadura pasiva empleados para los elementos de forjado

Elemento	Tipificación	Control
Negativos	B500S	Normal
Mallazo	B500T	Normal
Vigas, zunchos y nervios	B500S	Normal

3. SISTEMA ENVOLVENTE

Se especifica a continuación la definición constructiva de los distintos subsistemas del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo.

La envolvente edificatoria la componen de todos los *cerramientos* del edificio.

La envolvente térmica la componen los *cerramientos* del edificio que separan los recintos *habitables* del ambiente exterior y las *particiones interiores* que separan los *recintos habitables* de los *no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Desarrollamos en este apartado la ENVOLVENTE EDIFICATORIA.

3.1. Limitaciones y cumplimientos de parámetros

ENVOLVENTES	Resistencia al Fuego (sólo elementos de sectorización)	Transmitancia Térmica Límite.	A. Acústico mínimo
	DB SI	DB HE1	DB HR
Fachadas:		Zona B Valencia $U_{Mlim} \leq 1.07W/m^2K$ Màx. HE1 T2.1	
Muros en contacto con el aire (M1)	$\geq EI-60$ DB SI1 T1.2		≥ 45 dBA
Muros en contacto con espacios no habitables (en contacto con ambiente exterior) (M2)	$\geq EI-60$ DB SI1 T1.2		≥ 45 dBA
Carpinterías exteriores (H)	-	$U_{Mlim} \leq 5.70W/m^2K$ Màx. HE1 T2.1	≥ 30 dBA
Elementos singulares de fachadas: Remates	-		
Cubiertas:		Zona B Valencia $U_{Mlim} \leq 0.59W/m^2K$ Màx. HE1 T2.1	
Cubiertas en contacto con el aire (C1)	$\geq EI-60$ DB SI1 T1.2		≥ 45 dBA
Cubiertas en contacto con espacios no habitables (C2)	$EI-60$ DB SI1 T1.2		≥ 30 dBA
Lucernarios (L)	$\geq EI-60$ DB SI1 T1.2	ZonaB3 Valencia $F_{Llim} \leq 0,3$	≥ 30 dBA
Elementos singulares: Terrazas y balcones			
Suelos o forjados de recintos habitables:	$\geq REI-60$ DB SI1 T1.2	Zona B Valencia $U_{Mlim} \leq 0.68W/m^2K$ Màx. HE1 T2.1	
Apoyados sobre el terreno (S1)			
En contacto con espacios no habitables (S2)			≥ 30 dBA
En contacto con el aire exterior (S3)			≥ 45 dBA
Cerramientos bajo rasante en contacto con el terreno			
Cerramiento bajo Rasante en contacto con el terreno:	(R)EI-120	Zona B Valencia $U_{Mlim} \leq 1.07W/m^2K$ Màx. HE1 T2.1	-
Muros en contacto con el terreno (T1)	(R)EI-120		-
Cubiertas enterradas (T2)	-		-
Suelos a una profundidad mayor de 0,5 m (T3)	(R)EI-120		-

3.2. Fachadas

Tipo F1 Muro de hormigón visto

- Muro de hormigón visto construido in situ de 35 cm de espesor.
- Aislamiento térmico NO hidrófilo de lana de roca de 4 cm. de espesor.
- Trasdoso semidirecto de cartón-yeso formado por doble placa 15+15 mm. atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de 46 mm. de ancho previamente anclada a fábrica con tornillos autoperforantes de acero, y con una separación entre ejes de montantes de 600 mm.,
- Pintura plástica.

Además:

- Muro portante de hormigón armado de 35cm de espesor, acabado visto ambas caras, despiece juntas y berenjenos según la modulación marcada en fachada, acabado exterior – tratamiento superficial a base de matrices texturizadas + berenjenos en las aristas de los huecos + goterón.

Ubicación Exigencias	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
	proyecto	norma	proyecto	norma
Fachada general portante				
Muros en contacto con el aire M1	0.66	≤ 1.07	45	≥ 45

Tipo F2 Fachada de zinc LH11 + trasdosado de pladur

- Acabado realizado con sistema de paneles de fachada VM Zinc de 24mm de espesor de la placa y 1mm espesor de la chapa, con junta vertical remarcada c/98cm por cada 3 paneles (de 300mm cada una), fijados sobre la estructura metálica fijada al ladrillo panel compuesta por escuadras y perfiles de acero galvanizado, distancia máxima entre perfiles 600mm y con la superficie de apoyo mínimo 40mm, tornillería anticorrosión
- Aislante térmico, entre montantes, de placas rígidas de poliestireno extrusionado.
- Impermeabilización de la hoja exterior con enfoscado hidrófugo de 15 mm. de espesor mínimo.
- Hoja principal de Ladrillo Panal de 11 cm.
- Aislamiento térmico NO hidrófilo de placas de poliestireno expandido tipo V de 4 cm. de espesor en trasdosado de cartón yeso
- Trasdoso por su parte interior con tabique autoportante de cartón-yeso, con doble placa 15+15mm y montantes de acero galvanizado de 70mm con una separación entre ejes reforzada 1c/400cm
- Pintura plástica lisa.

Además,

- En el cambio de cerramiento, babero fijado a la estructura de los paneles, antes del inicio de primer panel de zinc.
- La fábrica exterior apoyará en el forjado al menos en 2/3 de su espesor; garantizándose en su caso dicho apoyo mediante la colocación de un angular o perfil de acero galvanizado donde reposará la fábrica.

Ubicación Exigencias	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
	proyecto	norma	proyecto	norma
Fachada a casetones y cuartos de instalaciones				
Muros en contacto con espacios no habitables M2	0.48	≤ 1.07	45	≥ 45

Los elementos singulares de fachada son:

Dintel	Dintel de huecos
	El dintel de los huecos lo forma la cara inferior y espesor del propio muro de hormigón, con el tratamiento exterior igual al de fachada general y formación de goterón según detalles
	Ubicación
	Huecos de Fachada Tipo F1.
	Muros en contacto con el aire M1
Alféizar	Vierteaguas huecos de fachada
	Compuesto por chapa doblada de zinc de e=3mm de remate de 45 cm sobre tela impermeabilizante e inclinación aguas hacia la fachada, sellada lateralmente.
	Ubicación
	Huecos de Fachada Tipo F1.
	Muros en contacto con el aire M1
Barandilla 1	Barandilla cubierta transitable
	Compuesta por montantes de pletina calibrada 40x12mm, ancladas al forjado coincidiendo con la junta del pavimento, con doblado y protección de láminas, aproximadamente c/1,5m+pletina inferior y pasamanos ambos de pletina calibrada 40x12mm y barrotes ø16 c/11cm + refuerzo atirantamiento c/1,5m anclado al forjado.
	Ubicación
	Cubierta transitable
Remate	Remate de casetón
	Compuesto por chapa de zinc de remate de 30 cm de recubrimiento mínimo de peto recogiendo la lámina impermeabilizante sobre peto y solapando el panel vertical.
	Ubicación
	Remates de Fachada Tipo F2, casetón de zinc
Albardilla	Remate de cubierta transitable
	Compuesto por chapa de zinc de remate de 30 cm de recubrimiento mínimo de peto sobre tela impermeabilizante sobre peto y enrasada con pavimento, inclinación aguas hacia la cubierta.
	Ubicación
	Remates de Fachada Tipo F1, cubierta transitable

3.3. Huecos

La definición íntegra de cada uno de los tipos de hueco se realiza en la memoria de carpintería y presupuesto del presente proyecto. A continuación se distinguen los tipos generales con sus características fundamentales, comunes al resto de subtipos:

1 Carpintería de aluminio oscilobatiente

Carpintería:

Cerramiento compuesto de puerta balconera de 1 hoja apertura hacia el interior de dimensiones según memoria de carpintería y presupuesto, de aluminio lacado en 60 micras o anodizado en 20 micras, con posibilidad de cambio de color entre exterior y el interior, con rotura de puente térmico en el perfil de marco y de hoja, realizada con perfiles de aluminio de extrusión en aleación Al Mg Si 0,5 F22 en calidad anodizable (UNE 38337/L3441) las desviaciones máximas según DIN 17615 parte 3. Con una profundidad del cerco de 60 mm.

- Con junta central de estanquidad al aire y al agua, con escuadras de una pieza en las esquinas y juntas de acristalamiento, todas de EPDM, estables a la acción de los rayos UVA.
- Tornillería de acero inoxidable para evitar el par galvánico.
- Ventilación y drenaje de la base y perímetro de los vidrios para evitar deslaminaciones de los mismos por condensaciones.
- Escuadras interiores en las esquinas de marcos y hojas con inyección de cola de dos componentes para estanqueizar y armar el inglete.

Acristalamiento:

El acristalamiento previsto en las fachadas de edificio deberá ser resistente a la acción del viento, su colocación dejará holgura suficiente para absorber las dilataciones, no transmitir vibraciones y asegurar la estanqueidad contra la lluvia. Deberá tener también fácil reposición sin representar ningún riesgo. Quedará definido según el criterio siguiente:

- Acristalamiento realizado con vidrio termoacústico 8/12/4+4, transparente, compuesto al exterior por vidrio PLANILUX 8mm con capa COOL-LITE KNT 164 o equivalente, cámara de aire de 12mm. y hoja interior de vidrio laminar de dos lunas de PLANILUX de 4mm con película de PVB Silence 0.38 colocado y sellado con silicona estructural. Incluso parte proporcional de perfiles de neopreno y colocación de junquillos. Totalmente colocado, según especificaciones de proyecto y de la Dirección Facultativa.
- En los tipos indicados en la memoria de carpintería, los paños fijos incorporarán butiral que los transformará en traslúcidos.

Además:

- Marco de sujeción de carpintería exterior compuesto por dos platabandas soldadas 200x10 + 100x10 formando L y ancladas al muro portante de hormigón a través de perfil tubular de regulación de acero galvanizado + proyección de espuma de poliuretano anticondensación.
- Como prescripción general deberá colocarse el vidrio sobre banda de neopreno, para garantizar su correcta durabilidad y elasticidad del soporte. Como es lógico, la carpintería deberá estar pintada previamente al acristalamiento.

Protección solar:

- Los tipos VL2op cuentan con persiana veneciana de protección solar

Ubicación Exigencias	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
	proyecto	norma	proyecto	norma
Fachada general del edificio según zonas.				
Ubicadas en Muros en contacto con el aire M1	3.01	≤ 5.70	30	≥ 30

2 Carpintería de aluminio abatible motorizada

Carpintería:

Cerramiento compuesto de ventana de tres hojas abatibles de eje horizontal de apertura mediante motor, de dimensiones según memoria de carpintería y presupuesto, de aluminio lacado en 60 micras o anodizado en 20 micras, con posibilidad de cambio de color entre exterior y el interior, con rotura de puente térmico en el perfil de marco y de hoja, realizada con perfiles de aluminio de extrusión en aleación Al Mg Si 0,5 F22 en calidad anodizable (UNE 38337/L3441) las desviaciones máximas según DIN 17615 parte 3. Con una profundidad del cerco de 60 mm.

- Con junta central de estanquidad al aire y al agua, con escuadras de una pieza en las esquinas y juntas de acristalamiento, todas de EPDM, estables a la acción de los rayos UVA.
- Tornillería de acero inoxidable para evitar el par galvánico.
- Ventilación y drenaje de la base y perímetro de los vidrios para evitar deslaminaciones de los mismos por condensaciones.
- Escuadras interiores en las esquinas de marcos y hojas con inyección de cola de dos componentes para estanqueizar y armar el inglete.
- Herrajes de acero inoxidable y resto de piezas de cierre en fundición de aluminio.
- Maneta ergonómica con caja vista u oculta.
- Todos los componentes del "SISTEMA AWS 60" de SCHUCO están amparados por la norma para el control de calidad ISO 9001
- Colocada sobre premarco de acero galvanizado o aluminio

Acristalamiento:

El acristalamiento previsto en las fachadas de edificio deberá ser resistente a la acción del viento, su colocación dejará holgura suficiente para absorber las dilataciones, no transmitir vibraciones y asegurar la estanqueidad contra la lluvia. Deberá tener también fácil reposición sin representar ningún riesgo. Quedará definido según el criterio siguiente:

- Acristalamiento realizado con vidrio termoacústico 8/12/4+4, transparente, compuesto al exterior por vidrio PLANILUX 8mm con capa COOL-LITE KNT 164 o equivalente, cámara de aire de 12mm. y hoja interior de vidrio laminar de dos lunas de PLANILUX de 4mm con película de PVB Silence 0.38 colocado y sellado con silicona estructural. Incluso parte proporcional de perfiles de neopreno y colocación de junquillos. Totalmente colocado, según especificaciones de proyecto y de la Dirección Facultativa.
- En los tipos indicados en la memoria de carpintería, los paños fijos y aquellas hojas indicadas incorporarán butiral que los transformará en traslúcidos.

Además:

- Como prescripción general deberá colocarse el vidrio sobre banda de neopreno, para garantizar su correcta durabilidad y elasticidad del soporte. Como es lógico, la carpintería deberá estar pintada previamente al acristalamiento.

Ubicación Exigencias	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
	proyecto	norma	proyecto	norma
Fachada general del edificio según zonas.				
Ubicadas en Muros en contacto con el aire M1	3.01	≤ 5.70	30	≥ 30

3 Carpintería de aluminio abatible con marco interior

Carpintería:

Cerramiento compuesto de ventana abatible de eje horizontal con accionamiento manual mediante maneta, de dimensiones según memoria de carpintería y presupuesto, de aluminio lacado en 60 micras o anodizado en 20 micras, con posibilidad de cambio de color entre exterior y el interior, con rotura de puente térmico en el perfil de marco y de hoja, realizada con perfiles de aluminio de extrusión en aleación Al Mg Si 0,5 F22 en calidad anodizable (UNE 38337/L3441) las desviaciones máximas según DIN 17615 parte 3. Con una profundidad del cerco de 60 mm.

- Con junta central de estanquidad al aire y al agua, con escuadras de una pieza en las esquinas y juntas de acristalamiento, todas de EPDM, estables a la acción de los rayos UVA.
- Tornillería de acero inoxidable para evitar el par galvánico.
- Ventilación y drenaje de la base y perímetro de los vidrios para evitar deslaminaciones de los mismos por condensaciones.
- Escuadras interiores en las esquinas de marcos y hojas con inyección de cola de dos componentes para estanqueizar y armar el inglete.
- Herrajes de acero inoxidable y resto de piezas de cierre en fundición de aluminio.
- Maneta ergonómica con caja vista u oculta.
- Todos los componentes del "SISTEMA AWS 60" de SCHUCO están amparados por la norma para el control de calidad ISO 9001
- Colocada sobre premarco de acero galvanizado o aluminio, sin incluir vidrio, ayudas, medios auxiliares, ni energía.

Acristalamiento:

El acristalamiento previsto en las fachadas de edificio deberá ser resistente a la acción del viento, su colocación dejará holgura suficiente para absorber las dilataciones, no transmitir vibraciones y asegurar la estanqueidad contra la lluvia. Deberá tener también fácil reposición sin representar ningún riesgo. Quedará definido según el criterio siguiente:

- Acristalamiento realizado con vidrio termoacústico 8/12/4+4, transparente, compuesto al exterior por vidrio PLANILUX 8mm con capa COOL-LITE KNT 164 o equivalente, cámara de aire de 12mm. y hoja interior de vidrio laminar de dos lunas de PLANILUX de 4mm con película de PVB Silence 0.38 colocado y sellado con silicona estructural. Incluso parte proporcional de perfiles de neopreno y colocación de junquillos. Totalmente colocado, según especificaciones de proyecto y de la Dirección Facultativa.
- En los tipos indicados en la memoria de carpintería, los paños fijos y aquellas hojas indicadas incorporarán butiral que los transformará en traslúcidos.

Además:

- Marco de sujeción de carpintería exterior compuesto por dos platabandas soldadas 200x10 + 100x10 formando L y ancladas al muro portante de hormigón a través de perfil tubular de regulación de acero galvanizado + proyección de espuma de poliuretano anticondensación.
- Fijo inferior según detalle mediante panel de fachada VM Zinc + aislante + trasdós cara inferior
- Como prescripción general deberá colocarse el vidrio sobre banda de neopreno, para garantizar su correcta durabilidad y elasticidad del soporte. Como es lógico, la carpintería deberá estar pintada previamente al acristalamiento.

Ubicación Exigencias	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
	proyecto	norma	proyecto	norma
Fachada general del edificio según zonas.				
Ubicadas en Muros en contacto con el aire M1	3.01	≤ 5.70	30	≥ 30

VL12zf Carpintería de lamas de aluminio sobre subestructura de aceroCarpintería:

Cerramiento compuesto de marco fijo y lamas horizontales de aluminio de 118mm de cara vista, de dimensiones según memoria de carpintería y presupuesto, de aluminio lacado en 60 micras o anodizado en 20 micras, realizada con perfiles de aluminio de extrusión en aleación Al Mg Si 0,5 F22 en calidad anodizable (UNE 38337/L3441) las desviaciones máximas según DIN 17615 parte 3. Con una profundidad del cerco de 60 mm.

- Con junta de estanquidad al aire y al agua, con escuadras de una pieza en las esquinas y juntas de acristalamiento, todas de EPDM, estables a la acción de los rayos UVA.
- Tornillería de acero inoxidable para evitar el par galvánico.
- Herrajes de acero inoxidable y resto de piezas de cierre en fundición de aluminio.
- Maneta ergonómica con caja vista u oculta.
- Todos los componentes del están amparados por la norma para el control de calidad ISO 9001
- Colocada sobre premarco de acero galvanizado o aluminio

Además:

- En las unidades indicadas en la memoria de carpintería, se resolverá el encuentro en esquina de las piezas descritas.
- En las unidades practicables ubicadas en planta baja, se resolverá la carpintería con lamas de acero según presupuesto.

Ubicación Exigencias	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
	proyecto	norma	proyecto	norma
Fachada general del edificio según zonas.				
Ubicadas en Muros en contacto con el aire M1	-	-	-	-

SLaf Carpintería de acceso al edificio

Cerramiento compuesto de puerta de 2 hojas de apertura hacia el exterior de dimensiones según memoria de carpintería y presupuesto, de aluminio lacado en 60 micras o anodizado en 20 micras, con posibilidad de cambio de color entre exterior y el interior, con rotura de puente térmico en el perfil de marco y de hoja, realizada con perfiles de aluminio de extrusión en aleación Al Mg Si 0,5 F22 en calidad anodizable (UNE 38337/L3441) las desviaciones máximas según DIN 17615 parte 3. Con una profundidad del cerco de 60 mm.

- Con junta central de estanquidad al aire y al agua, con escuadras de una pieza en las esquinas y juntas de acristalamiento, todas de EPDM, estables a la acción de los rayos UVA.
- Tornillería de acero inoxidable para evitar el par galvánico.
- Ventilación y drenaje de la base y perímetro de los vidrios para evitar deslaminaciones de los mismos por condensaciones.
- Escuadras interiores en las esquinas de marcos y hojas con inyección de cola de dos componentes para estanquizar y armar el inglete.
- Cierre de seguridad
- Paño fijo de vidrio transparente según memoria, con carpintería de idénticas características.

Acristalamiento:

El acristalamiento previsto en las fachadas de edificio deberá ser resistente a la acción del viento, su colocación dejará holgura suficiente para absorber las dilataciones, no transmitir vibraciones y asegurar la estanqueidad contra la lluvia. Deberá tener también fácil reposición sin representar ningún riesgo. Quedará definido según el criterio siguiente:

- Acristalamiento realizado con vidrio laminar de seguridad fuerte STADIP o equivalente, compuesto por 2 lunas de 3 mm. , con una lámina intermedia de butiral de polivinilo translucido, colocado y sellado con silicona estructural. Incluso parte proporcional de perfiles de neopreno y colocación de junquillos. Totalmente colocado, según especificaciones de proyecto y de la Dirección Facultativa. Medición de la superficie realmente acristalada.

Además:

- Como prescripción general deberá colocarse el vidrio sobre banda de neopreno, para garantizar su correcta durabilidad y elasticidad del soporte. Como es lógico, la carpintería deberá estar pintada previamente al acristalamiento.

Ubicación Exigencias	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
	proyecto	norma	proyecto	norma
Acceso planta baja				
Ubicadas en Muros en contacto con el aire M1	3.01	≤ 5.70	30	≥ 30

Además:

- En los módulos de carpintería exterior que dispongan de **barandillas o antepechos**, éstos se resolverán mediante acristalamiento realizado con vidrio laminar de seguridad fuerte STADIP o equivalente, compuesto por 2 lunas de 3 mm. , con una lámina intermedia de butiral de polivinilo translucido, colocado y sellado con silicona estructural. Incluso parte proporcional de perfiles de neopreno y colocación de junquillos. Totalmente colocado, según especificaciones de proyecto y de la Dirección Facultativa. Medición de la superficie realmente acristalada.
- En los **huecos que separan la nave de los espacios docentes** y que por tanto pertenecen a la envolvente térmica del edificio se empleará carpintería de características análogas a los huecos de fachada, según se describe en presupuesto y mediciones, y se colocará acristalamiento realizado con vidrio termoacústico 10/16/6+6, transparente, compuesto al exterior por vidrio PLANILUX 10mm con capa COOL-LITE KNT 164 o equivalente, cámara de aire de 126mm. y hoja interior de vidrio laminar de dos lunas de PLANILUX de 6mm con película de PVB Silence 0.38 colocado y sellado con silicona estructural. Incluso parte proporcional de perfiles de neopreno y colocación de junquillos. Totalmente colocado, según especificaciones de proyecto y de la Dirección Facultativa.

3.4. Cubiertas

Tipo C1 Cubierta plana invertida con grava

Sistema de cubierta invertida formado por:

1. Capa de grava lavada
2. Capa separadora antipunzonante mediante fieltro geotextil de poliéster.
3. Aislamiento térmico a base de placas rígidas machihembradas de poliestireno extrusionado
4. Filtro geotextil de poliéster.
5. Lámina impermeabilizante según memoria y presupuesto compuesta por: dos membranas impermeabilizantes de PVC de 1.2mm de espesor.
6. Formación de pendientes con hormigón celular (espesor medio = 10 cm) con juntas perimetrales de 2cm mínimo.
7. Barrera de vapor de 1,5l/m²
8. Soporte: losa alveolar de forjado de cubierta + capa de compresión

Ubicación	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias	proyecto	norma	proyecto	norma
Cubierta general de nave de ensayo				
Cubiertas en contacto con el aire C1	0.58	≤ 0,59	54.20	≥ 45
Cubierta de casetones				
Cubiertas en contacto con espacios no habitables C2	0.58	≤ 0,59	54.20	≥ 45

Tipo C2 Cubierta plana con pavimento

Sistema de cubierta plana formado por:

1. Cobertura horizontal mediante pavimento flotante de baldosas de hormigón armado de 60x60cm y 60 mm. de espesor total (mallazo mín Ø3mm7x7), despiece según planos de proyecto, montadas sobre soportes tipo Plots, regulables en altura.
2. Capa mortero cemento fratasado 1:6 (e= 2cm)
3. Capa separadora antipunzonante mediante fieltro geotextil de poliéster.
4. Doble Lámina impermeabilizante según memoria y presupuesto compuesta por: dos membranas impermeabilizantes de PVC de 1.2mm de espesor.
5. Capa de protección de mortero cemento fratasado 1:6 (e= 2cm)
6. Aislamiento térmico a base de placas rígidas machihembradas de poliestireno extrusionado de 4cm.
7. Formación de pendientes con hormigón celular (espesor medio = 10 cm) con juntas perimetrales de 2cm mínimo.
8. Barrera de vapor de 1,5l/m²
9. Soporte: losa alveolar de forjado de cubierta + capa de compresión.

Ubicación	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias	proyecto	norma	proyecto	norma
Zona transitable paneles solares				
Cubiertas en contacto con el aire C1	0.38	≤ 0,59	54.32	≥ 45

Los criterios generales a tener en cuenta independientemente del tipo de cubierta son:

- En las zonas indicadas se crearán bancadas para los equipos de aire acondicionado formadas por una capa de 10 cm de corcho granulado compacto y una capa de hormigón con mallazo electrosoldado en los forjados y zonas indicadas en planos.
- Deberá prestarse especial atención a la ejecución de canalones, juntas de dilatación y de los sumideros, que deberán ser prefabricados y homologados para la solución completa de desagüe, estanqueidad, cierre sifónico y accesorios paragravas. Será preceptiva la correspondiente prueba de servicio de estanqueidad y acta de la misma suscrita por representante de la contrata y de laboratorio o en su defecto del Arquitecto Técnico:
 - **Mechinales Cubiertas:** Mechinal evacuación de emergencia de ø60mm en el peto de remate de cubierta, c/6m aproximadamente, coincidiendo con el eje de modulación de fachada.
 - **Canalón Recogida:** Canalón de chapa de acero galvanizado, sección mínima 40x15cm, recogida aguas pluviales cubiertas, con rejilla de protección de acero galvanizado.

3.5. Lucernarios

No se prevén lucernarios en el presente proyecto.

3.5.1. Suelos o forjados

Suelo

Tipo 1 Losa de cimentación

Losa de cimentación maciza, espesor según cálculo, de hormigón hidrófugo armado, acabado superior fratasado + espolvoreado impermeabilizante+ tratamiento superficial con adición de áridos endurecedores y terminado en pintura epoxi, ejecutada sobre lámina impermeabilizante exterior sobre hormigón de limpieza sobre capa de grava, con garantía impermeabilización.

Ubicación	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias	proyecto	norma	proyecto	norma

Suelo de sótano

Suelos apoyados sobre el terreno S1	(1)	-	-
-------------------------------------	-----	---	---

- (1) Los suelos apoyados sobre el terreno no pertenecen a la envolvente térmica del edificio, al considerarse el sótano espacio no habitable.

Suelo

Tipo 2

Forjado losa alveolar 20+5cm

Compuesto por placas alveolares pretensadas de 20cm de espesor y 120cm de ancho, acabado inferior visto +capa de comprensión de 5cm, incorporando aislamiento térmico inyectado en los alveolos de las losas.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias		proyecto	norma	proyecto	norma

Suelos de planta primera y segunda (2)

Suelos en contacto con espacios no habitables S2	REI60	0.77	<1.07	55.34	≥ 30
--	-------	------	-------	-------	------

- (2) Pertenecen a la envolvente térmica del edificio los suelos de planta primera y segunda sobre espacios no habitables en contacto con la nave, como son los suelos sobre la sala de prensas, hormigonado, laboratorio de materiales y cámaras húmedas.

3.6. Medianeras

El edificio es exento y no cuenta con medianeras.

3.7. Muros en contacto con el terreno

Tipo M1

Muro de sótano

Muro portante de hormigón armado de 35cm de espesor, excavación con tablestaca y bombeo de achique, encofrado a dos caras y acabado visto cara interior, despiece juntas y berenjenos según la modulación indicada por la df, juntas de hormigonado selladas con bentonita + impermeabilización exterior+ protección de poliestireno expandido+relleno zanja con grava.

Ubicación	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias	proyecto	norma	proyecto	norma

Muros de sótano

Muros en contacto con el terreno T1	(1)	-	-
-------------------------------------	-----	---	---

- (1) Los muros en contacto con el terreno no pertenecen a la envolvente térmica del edificio, al considerarse el sótano espacio no habitable.

4. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR

4.1. Limitaciones y cumplimientos de parámetros

PARTICIONES	Fuego entre sectores DB SI	Aislamiento Térmico DB HE1	Aislamiento acústico CA 88
Verticales o paredes:			
Sobre Rasante		ZonaB3 Valencia Màx. HE1T2.1	
Paredes medianeras Entre elementos comunes y espacios habitables (cajas de escaleras)	$\geq EI120$ DB SI1 T1.2	$U_{Mlim} \leq 1.07W/m^2K$	≥ 45 dBA
En contacto con espacios no habitables (locales de riesgo especial)	$\geq EI90$ DB SI1 T2.2	$U_{Mlim} \leq 1.07W/m^2K$	≥ 45 dBA
Paredes de distribución (mismo uso)	No exigible	-	≥ 30 dBA
Carpinterías interiores	No exigible	-	No exigible
Puertas de paso y armarios	No exigible	-	No exigible
Carpintería metálica	EI_2t-C5 (según zonas)	-	No exigible
Bajo Rasante			
Paredes medianeras			-
Entre elementos comunes y espacios habitables (cajas de escaleras)	$\geq EI120$ DB SI1 T1.2	$U_{Mlim} \leq 1.07W/m^2K$	- (espacios no habitables)
En contacto con espacios no habitables (locales de riesgo especial)	$\geq EI90$ DB SI1 T2.2	$U_{Mlim} \leq 1.07W/m^2K$	- (espacios no habitables)
Paredes de distribución (mismo uso)		-	≥ 30 dBA
Distribución interior	No exigible	-	-
Carpinterías interiores		-	-
Carpintería metálica	EI_2t-C5 (según zonas)	-	No exigible
Horizontales o suelos:			
Forjados sobre rasante:			
En general	$\geq REI-60$	-	≥ 30 dBA
Forjados bajo rasante:			
En contacto con espacios habitables	$\geq REI-120$	-	≥ 30 dBA

4.2. Paredes

Tipo P1 Fábrica LP11

Fábrica para revestir de ½ pie de espesor, construida según especificaciones de proyecto y normas NBE-FL-90 y NTE-FFL con ladrillos cerámicos macizos aligerados (tipo panel) de 25x12x9 cm., sentados con mortero de cemento 1:6(M-40a).

Además:

- En zonas especificadas en planos, la fábrica se ejecutará de 1pie de espesor.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m²K		A.Acústico dbA	
Exigencias		proyecto	norma	proyecto	norma
Cuartos de instalaciones y núcleos húmedos					
En contacto con espacios no habitables	>EI90	0,82	≤ 1.07	-	-
Cerramiento cajas de escaleras					
Entre elementos comunes y espacios habitables	>EI120	-	-	-	-

Tipo P2 Tabique Cartón yeso (15+15)+70+(15+15)

Tabique de cartón-yeso formado por doble placa de 15 mm. atornilladas a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de 70 mm. de espesor con una separación entre ejes reforzada de 400 mm. (15x2+70+15x2 mm c/400mm), incluye asilamiento de lana de roca de 40mm.

- Acabado general: pintura plástica lisa
- En núcleos húmedos y laboratorios:
 - Acabado mediante alicatado
 - Placa de cartón yeso hidrófuga
- Los frentes de armario y conductos para paso de instalaciones se ejecutará con trasdosado directo de cartón-yeso formado por placa de 15 mm. atornillada a una cara de una estructura metálica de acero galvanizado de 46 mm. de espesor con una separación entre ejes de 600 mm

Criterios de 600 mm					
Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m²K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Exigencias					
Tabiquería interior					
Paredes de distribución	-	-	-	32	>30

Tipo P3 Trasdoso de cartón yeso (15+15)+46

Trasdoso semidirecto de cartón-yeso formado por doble placa de 15 mm. atornilladas a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado de 46 mm. de espesor con una separación entre ejes de 600 mm. (15x2+46 c/600mm), incluye asilamiento de lana de roca de 40mm.

- Acabado general: pintura plástica lisa
- En núcleos húmedos y laboratorios:
 - Acabado mediante alicatado
 - Placa de cartón yeso hidrófuga
- En laboratorios de planta 1ª: el trasdoso del muro de fachada será autoportante con estructura de 70mm reforzada cada 400mm

Estructura de 75mm reforzada cada 100mm					
Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m²K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Exigencias					
Trasdoso de paredes y muros					
Paredes de distribución	-	-	-	31	>30

Tipo P4 Tabicón LH7

Tabicón de ladrillos cerámicos hueco doble de 7 cm. de espesor + guarnecido de yeso o alicatado en núcleos húmedos.

Los ladrillos se tomarán con mortero de cemento y arena, M5; en el encuentro con intradós

de forjados deberá cuidarse la junta final con pasta de yeso.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias		proyecto	norma	proyecto	norma
Patinillos, falseados y pasos de instalaciones, según planos					
Paredes de distribución	-	-	-	37.30	>30

Tipo P5 Placa alveolar

Compuesto por la cara interior nave: placas alveolares tipo cerramiento, de 15cm de espesor, colocadas con junta horizontal +cámara de aire + trasdosado interior general con tabique autoportante de cartón-yeso, con doble placa y montantes de acero galvanizado de 70mm con una separación entre ejes reforzada 1c/400cm, aislamiento térmico de lana de roca de 4cm, en estancias húmedas - placas hidrófugas.

Tabla de datos, en estándares nacionales y normas marplatenses:					
Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m²K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Exigencias					
Cerramiento de nave					
Paredes de distribución	-	-	-	56	>30

Tipo P6 Muro de reacción

Muro portante de hormigón armado de 50cm de espesor, acabado visto ambas caras, despiece juntas y berenjenos según la modulación indicada por la df, incluidos taladros de ø15cm formando matriz reticular de 1mx1m.

Además:

- Contrafuertes Muro de Reacción como muros portantes de hormigón armado de 30cm de espesor, acabado visto ambas caras, despiece juntas y berenjenos según la modulación indicada por la DF, aberturas mantenimiento 1,0x2,2m con berenjenos en las aristas de los huecos

Ubicación		Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m²K		A.Acústico dbA	
Exigencias			proyecto	norma	proyecto	norma
Cerramiento de nave						
Paredes de distribución		R60	-	-	-	-

Tipo P7 Muro de hormigón visto

Muro de hormigón armado visto, despiece juntas y berenjenos según la modulación marcada por la df, + tratamiento superficial a base de matrices texturizadas +

Además:

- Remate puertas ascensor de chapa plegada de 15mm de espesor de acero inoxidable acabado mate.

Ubicación		Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias			proyecto	norma	proyecto	norma
Caja de escaleras						
Entre elementos comunes y espacios habitables		EI120	-	-	-	-
Cerramiento frente ascensor						
Paredes de distribución		-	-	-	-	-

4.3. Puertas interiores

Tipo 1 Módulo de acceso aulas y despachos

Puertas de despachos: Hoja practicable de 1,00x2,10m libre de espesor 60mm realizada en tablero DM 10mm chapado en tablero laminado tipo perstorp sobre marco/bastidor de pino suecia 30x100 y canteados macizos de madera natural de arce 60x60mm + galces de 60x150 remarcando hueco y tapajuntas macizo 50x25 ambos de madera de arce sobre premarco de madera de pino suecia; lateral apertura forro de chapa de acero inoxidable de 15x210cm de 5mm de espesor – fijación manivela; Hoja fija lateral de marco de madera natural de arce con vidrio acústico 4/8/6 con lamas venecianas de aluminio dentro de la cámara; Fijo superior hasta la altura de dintel carpintería exterior o hasta el falso techo de aluminio, de marco de madera natural de arce con vidrio laminar 4+4 con vinilo de serigrafiado.

Además:

- Marco de entrada en puertas retranqueadas según planos: Jambas de 0,50x2,80 de espesor 60mm realizadas en empanelado de tablero 15mm chapado en madera natural de arce sobre marco/bastidor de pino suecia 30x100 y canteados macizos de madera natural de arce 60x60mm remarcando hueco. Dintel de 0,50x1,65 realizado en empanelado de tablero 15mm chapado en madera natural de arce sobre marco de pino suecia 30x100 y canteados macizos de madera natural de arce 60x60mm.

Cantados macizos de madera natural de arce 60x60mm.					
Ubicación	Comporta- miento al fuego	A.Térmico W/m²K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Puertas de acceso a aulas y despachos					
Acceso	-	-	-	-	-

Tipo 2 Carpintería metálica

Puerta de paso ciega lisa, de tipos según memoria de carpintería, formada por hojas de 35 mm. de espesor, de doble pared de chapa de acero de 1mm de espesor con relleno de material termo-aislante, con cerco de perfil metálico de acero en forma de Z de 2.5mm de espesor, bisagras especiales. Acabada con pintura de imprimación antioxidante y dos manos de acabado con pintura poliéster a elegir por la dirección facultativa.

Además:

- En los modelos definidos en memoria de carpintería y según planos, las puertas metálicas irán revestidas por una o dos de sus caras mediante chapado de tablero laminado tipo perstorp sobre tablero DM 10mm y bastidor de pino de Suecia y canteados macizos.
- En los modelos definidos en memoria de carpintería y según planos, se colocará fijo superior tipo tarja de madera enrasada con puertas.

superior tipo tarja de madera enrasada con puertas.					
Ubicación	Comporta- miento al fuego	A.Térmico W/m²K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Cuartos de instalaciones , almacenes y laboratorios					
Puerta de paso interior	-	-	-	-	-

Tipo 3 Mampara sala de prensas delicadas

Cerramiento de sala de prensas delicadas, de dimensiones y diseño según el desarrollo de la memoria de carpintería, compuesto por partes fijas y practicables, mampara de espesor total 105 mm, compuesta por estructura de acero galvanizado y electrozincado conformado en frío. Los perfiles estarán lacados en su cara exterior mediante una capa de pintura poliéster polimerizada al horno según normativas QUALICOAT. El sellado de las juntas se realizará mediante bandas de neopreno. Los sistemas de acristalado se realizan mediante separadores y junquillos de aluminio específicos, con acristalamiento simple SECURIT de 10mm. Recercado a base de batientes de acero presoldados, y medida de puerta estandarizada es de 2100x825x40 mm. La puerta estarán sujetas al batiente mediante pernios de acero inoxidable de altura 120 mm

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m²K		A.Acústico dbA	
Exigencias		proyecto	norma	proyecto	norma
Sala de prensas delicadas					
Pared de distribución y Puerta de paso interior	-	-	-	-	-

Tipo 4 Frente en despachos de dirección

Mampara de espesor total 82 mm, compuesta por estructura de aluminio extrusionado. La cámara interior creada entre los dos paneles de 48 mm, con aislante. PANELES: sujetos mediante grapas de presión de acero zincado, de espesor 16 mm, compuestos por un núcleo de aglomerado, aplacados por ambas caras con chapas de madera de arce. El aislamiento acústico 41 dbA, ACRISTALADOS: mediante separadores y junquillos de aluminio específicos, sistema doble con cámara de 50 mm, alojamiento en su interior de cortinas venecianas, el espesor del cristal de 3+3 mm. El aislamiento acústico de 40 dbA. RECERCADOS: a base de batientes de aluminio, las puertas estandarizadas de 2030x825x40 mm sujetas al batiente mediante pernios de aluminio.

Mediante perfiles de aluminio:					
Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m²K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Frente despacho de dirección					
Pared de distribución y Puerta de paso interior	-	-	-	-	-

Tipo 5 Mampara móvil

Muro móvil apilable tipo MAXPARETE HSP o similar monodireccional, formado por 5 módulos de 1,10x3,25m suspendidos de viga de sustentación, deslizables mediante poleas en un carril (guí-a) a partir de aluminio extrusionado, sin guí-as en el suelo, con mecanismo interior telescópico y estructura de acero, elementos de neopreno permiten un ajuste perfecto de suelo a techo y piezas perfectamente ajustadas de aluminio con burlete interior fónico para ensamblar verticalmente los módulos por medio de un cierre magnético, alcanzando una perfecta insonorización. Forrado con doble panel de 19mm y contrachapado con madera de arce.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias		proyecto	norma	proyecto	norma
Mampara móvil plegable en separación de aulas					
Pared de distribución	-	-	-	-	-

Tipo 6 Puerta corredera automática

Puerta corredera laboratorio química: Hoja corredera de 1,20x2,10m libre de vidrio laminado 6+6 con vinilo de serigrafiado con estructura de kit oculto tipo Boxkel o similar, marco de chapa plegada de acero inoxidable e=2mm, sistema de apertura automático con detector de fotocelula; Fijo superior hasta la altura de dintel carpintería exterior, de marco de perfil de chapa de acero inoxidable con vidrio laminar 6+6 con vinilo de serigrafiado.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Laboratorios					
Puerta de paso	-	-	-	-	-

Tipo 7 Armarios

Conjunto de frente de armario en registro panelado continuo de madera, de tipos y dimensiones según memoria de carpintería, de aglomerado hidrófugo estratificado de alta presión, color a elegir por la Dirección Facultativa, con bisagras de muelle con cazoleta de 35 mm. y cierre de presión con cerradura y tirador de bola de latón, rematado al frente con empanelado a modo de fijos laterales enrasados con las hojas. Incluso precerco de madera de pino, garras de fijación, colocación, recibido y ajuste final.

Además:

- En registros de maquinaria de a/a, rematado inferiormente mediante fijos modulados enrasados con las hojas

Unidades con las hojas					
Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Armarios y registros					
Armarios	-	-	-	-	-

Tipo 8 Puertas cortafuegos

Puerta cortafuegos de tipos y dimensiones según memoria de carpintería, homologada para EI correspondiente, según detalles de proyecto, de doble pared de chapa de acero de 1 mm. de espesor con relleno de material termo-aislante de densidad 120 kg/m², acabado mediante chapado de la hoja, marco y tapajuntas con tablero aglomerado hidrófugo revestido de estratificado plástico de alta presión, con cerco de perfil metálico de acero en forma de Z de 2.5 mm de espesor, bisagras especiales, una de ellas con resorte regulable de cierre automático. Incluso burletes intumescentes.

Además:

- Accionamiento antipánico en laboratorios de planta primera y desde el interior de los locales de riesgo especial
- En los modelos definidos en memoria de carpintería y según planos, se colocará fijo superior tipo tarja de madera enrasada con puertas forrando el tabique de fábrica sobre rastreles

Factores		A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Ubicación	Comportamiento al fuego	proyecto	norma	proyecto	norma
Exigencias					
Escaleras protegidas					
Carpintería metálica	El ₂ 60-C5	-	-	-	-
Locales de riesgo especial					
Carpintería metálica	El ₂ 45-C5 / El ₂ 60-C5	-	-	-	-

4.4. Cerrajería

Tipo CJ1 Puerta de Esquina de Nave

Doble puerta corredera compuesta por dos hojas con cierre formando esquina sin poste vertical, sistema de apertura motorizado, con activación manual, estructura portante de tubos de acero apoyados sobre ruedas ocultas dentro del canal en forma de UPN empotrado en la losa, fijación superior con guía oculta dentro del perfil UPN anclado lateralmente al muro portante de hormigón, acabado exterior puertas con lamas fijas de aluminio anodizado.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias		proyecto	norma	proyecto	norma
Puerta de acceso a nave					
Otros	-	-	-	-	-

Tipo CJ2 Rejillas de ventilación

Formadas por un sistema de lamas de acero en Z, para pintar al esmalte, montadas sobre un marco de acero conformado, anclado a la fábrica.

Rejilla exterior, formada por bastidor metálico de acero galvanizado, y alma de perfiles en Z conformados en frío de acero galvanizado 3 mm de espesor, con placas de anclaje y pernos de fijación, así como platabandas superiores de remate. Incluso una mano de imprimación, mano de epoxi-poliámidas de componente pasivizante con un espesor de 20 micras previa preparación y limpieza de la superficie, dos manos de acabado con esmalte de poliuretano de color a elegir por la D.F., incluso aplomado, colocación, eliminación de restos y limpieza.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias		proyecto	norma	proyecto	norma
Rejillas de ventilación					
Otros	-	-	-	-	-

Tipo CJ3 Barandilla de escaleras de evacuación

Compuesta por montantes de pletina calibrada 60x12mm, ancladas a la plancha de acero de apoyo 300x10mm fijada al lateral de la losa escalera + pletina inferior calibrada 60x12mm + pasamanos de madera maciza sobre pletina calibrada 60x10mm y montantes verticales de pletinas 30x8 c/11cm.

Además:

- Las barandillas de protección se ajustarán a lo establecido en las Normas Urbanísticas del Plan General y a lo dispuesto por el CTE para *escaleras de uso general*.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias		proyecto	norma	proyecto	norma
Escaleras núcleos de comunicación					
Otros	-	-	-	-	-

Tipo CJ4 Barandilla de escalera de mantenimiento

Compuesta por religa tipo tramex malla 30x30mm de pletinas de 30x3mm, atornillada a los montantes de pletina calibrada 40x12mm c/1,5m soldados a las planchas de acero portantes de 300x12mm.

Además:

- Las barandillas de protección se ajustarán a lo establecido en las Normas Urbanísticas del Plan General y a lo dispuesto por el CTE para *escaleras de uso restringido*.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias		proyecto	norma	proyecto	norma
Escaleras mantenimiento muro reacción					
Otros	-	-	-	-	-

4.5. Forjados

Tipo F1 Forjado losa alveolar 20+5cm

Compuesto por placas alveolares pretensadas de 20cm de espesor y 120cm de ancho, acabado inferior visto +capa de comprensión de 5cm.

Características técnicas. Nota: Copia de comprensión de obra.					
Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Forjados de plantas sobre rasante					
Otros usos	REI60	-	-	55.34	≥ 30

Tipo F2 Forjado losa alveolar 16+5cm

Compuesto por placas alveolares pretensadas de 16cm de espesor y 120cm de ancho, acabado inferior visto +capa de comprensión de 5cm.

Ubicación		Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias			proyecto	norma	proyecto	norma
Forjado cubierta de nave						
Cubiertas en contacto con el aire exterior C1		REI60	-	(1)	55.34	≥ 30

- (1) Definida la cubierta completa en *sistema envolvente* como parte de la envolvente térmica del edificio

Tipo F3 Forjado losa maciza

Losa maciza, espesor según cálculo, acabado superior fratasado con tratamiento superficial con adición de áridos endurecedores y terminado en pintura epoxi, cara inferior losa – acabado visto con encofrado de panel fenólico.

Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias		proyecto	norma	proyecto	norma
Forjado planta baja					
Otros usos	REI120	1.20	≤ 1.07	55.34	≥ 30

Tipo F4 Forjado losa de ensayo

Losa de carga maciza, espesor según cálculo, acabado superior fratasado con tratamiento superficial con adición de áridos endurecedores y terminado en pintura epoxi, cara inferior losa acabado visto con encofrado de panel fenólico, dentro de la losa incluidos taladros de Ø15cm formando matriz reticular de 1mx1m.

Formulario Matriz de Evaluación de Riesgos					
Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
		proyecto	norma	proyecto	norma
Exigencias					
Forjado planta baja nave					
Otros usos	REI120	1.20	≤ 1.07	55.34	≥ 30

Tipo F5 Forjado de religa

Compuesta por suelo desmontable de religa tipo tramex malla 30x30mm de pletinas de 40x5mm apoyada sobre correas de perfil IPE con pletina soldada superior de 40x8mm, como fijación religas.

Reacción fuego:					
Ubicación	Comportamiento al fuego	A.Térmico W/m ² K		A.Acústico dbA	
Exigencias		proyecto	norma	proyecto	norma
Galería mantenimiento muro reacción					
Otros usos	REI60	-	-	-	-

5. SISTEMA DE ACABADOS

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Los criterios de **seguridad** de los subsistemas de acabados son los siguientes:

5.1. Exigencias de los subsistemas de acabados

Acabados		seguridad
Revestimiento exterior	Discontinuos Continuos	DB SI-2.1 Materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior serán B-s3 d2
Revestimiento interior	General:	DB SI-1: Tabla 4.1. Materiales que ocupen más del 5% de la superficie total del recinto: <ul style="list-style-type: none"> - Zonas ocupables: C-s2, d0 - Pasillos/escaleras Protegidos: A2,s2,d0 - Recintos Riesgo Especial B-s1,d0 - Espacio Oculto no estanco: B-s3,d0 DB SI-C.2.4. Resistencia al fuego capas protectoras de yeso
Solados	General:	DB SI-1: Tabla 4.1. Materiales que ocupen más del 5% de la superficie total del recinto: <ul style="list-style-type: none"> - Zonas ocupables: E_{FL} - Pasillos/escaleras Protegidos: C_{FL} - s1 - Recintos Riesgo Especial B_{FL} - s1 - Espacio Oculto no estanco: B_{FL} - s2
Techos y Falsos Techos	General:	DB SI-1: Tabla 4.1. Materiales que ocupen más del 5% de la superficie total del recinto: <ul style="list-style-type: none"> - Zonas ocupables: C-s2, d0 - Pasillos/escaleras Protegidos: A2,s2,d0 - Recintos Riesgo Especial B-s1,d0 - Espacio Oculto no estanco: B-s3,d0 DB SI-C.2.4. Resistencia al fuego capas protectoras de yeso
Cubiertas		DB SI-2.2 Materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior pertenecerán a la clase de reacción al fuego Broof (t1)
Otros: Pinturas,etc		

Los criterios de **funcionalidad** de los subsistemas de acabados son los siguientes:

Acabados		funcionalidad
Revestimiento exterior	Discontinuos Continuos	No Exigible.
Revestimiento interior	General:	DB SU-2.1.1 Impacto con elementos fijos.
Solados	General	DB SU-1.1 Resbaladicidad de los suelos. <ul style="list-style-type: none"> - Zonas Interiores secas pend.<6% Clase 1 - Zonas Interiores secas pend.>6% Clase 2 - Zonas Interiores húmedas pend.<6% Clase 2 - Zonas Interiores húmedas pend.>6% Clase 3 - Zonas Interiores húmedas con agentes Clase 3 - Zonas exteriores Clase 3 DB SU-1.2 Discontinuidades del pavimento. DB SU-1.3.2 Diferenciación Visual y táctil de las diferencias de nivel que no exceda de 550mm. DB SU-1.4. Todo lo referido a escaleras y rampas, además de lo referido a las mesetas que obliga a disponer de una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y la profundidad de 800mm, como mínimo.
Techos y Falsos Techos	Zonas comunes	DB SU-2.1.1 Impacto con elementos fijos.
Cubiertas		No Exigible
Otros:	Pinturas	Sin indicación específica

Los criterios de **habitabilidad** de los subsistemas de acabados son los siguientes:

Acabados		habitabilidad
Revestimiento exterior	Discontinuos (zinc)	<p>Debe disponerse fijado al elemento que sirve de soporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachadas: DB HS1 2.3.2 R1, todos los Grados Impermeabilidad R2, Grados de Impermeabilidad ≥ 4 R3, Grados de Impermeabilidad ≥ 5 - Juntas de Dilatación DB HS1 2.3.3 Tabla 2.8 - Arranque desde la cimentación DB HS1 2.3.3.2: Revestimiento poroso: Zócalo con coeficiente de succión $\leq 3\%$ y $h \geq 30$ - Encuentro con pilares DB HS1 2.3.3.4.1: si se reduce el espesor de la hoja principal: armaduras.
	Continuos (hormigón)	<p>Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachadas: DB HS1 2.3.2 R1, todos los Grados Impermeabilidad R3, Grados de Impermeabilidad ≥ 5 - Juntas de Dilatación DB HS1 2.3.3 Tabla 2.8 - Arranque desde la cimentación DB HS1 2.3.3.2: Revestimiento poroso: Zócalo con coeficiente de succión $\leq 3\%$ y $h \geq 30$ - Encuentro con forjados DB HS1.2.3.3.3: junta o refuerzo armaduras. - Encuentro con pilares DB HS1 2.3.3.4.1: si se reduce el espesor de la hoja principal: armaduras. - Encuentro con pilares DB HS1 2.3.3.4.1: armaduras refuerzo.
Revestimiento interior	General:	Ver cumplimiento del CTE DB HE3
Solados	General:	Ver cumplimiento del CTE DB HE3
Techos y Falsos Techos	General:	<ul style="list-style-type: none"> - Ver cumplimiento del CTE DB HE3 - Se cumple la altura libre de paso mínima en zonas de circulación es de 2200mm, como se define en DB SU2 1.1.1
Cubiertas	Plana	<ul style="list-style-type: none"> - Pendientes Adm. (%) según Protección y Uso: DB HS1 2.4 Tabla 2.9 - Grava: características en DB HS1 2.4.3.5.1 - Solado fijo: características en DB HS1 2.4.3.5.2 - Solado flotante: características en DB HS1 2.4.3.5.3 - Capa de Rodadura: características en DB HS1 2.4.3.5.4 - Juntas de Dilatación c/15m máximo - Juntas de Dilatación de Cubierta con Solado Fijo: DB HS1 2.4.4.1.1.2 - En esquinas: disponer elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia mínima de 10 cm. desde esta.

5.2. Revestido de paredes exteriores

Tipo

RED1

Paneles de fachada de zinc

Acabado realizado con sistema de paneles de fachada VM Zinc de 24mm de espesor de la placa y 1mm espesor de la chapa, con junta vertical remarcada c/98cm por cada 3 paneles (de 300mm cada una), fijados sobre la estructura metálica fijada al ladrillo panel compuesta por escuadras y perfiles de acero galvanizado, distancia máxima entre perfiles 600mm y con la superficie de apoyo mínimo 40mm, tornillería anticorrosión

Ubicación	Comportamiento al fuego	G. Impermeabilidad		Resistencia filtración	
Exigencias		proyecto	norma	proyecto	norma
Cerramiento de casetón					
Revestimiento Exterior Discontinuo	B-s3 d2	5	>2	R3	>R1

Tipo

REC2

Hormigón visto

Muro portante de hormigón armado de 35cm de espesor, acabado visto ambas caras, despiece juntas y berenjenos según la modulación marcada en fachada, acabado exterior – tratamiento superficial a base de matrices texturizadas + berenjenos en las aristas de los huecos + goterón.

Ubicación	Comportamiento al fuego	G. Impermeabilidad		Resistencia filtración	
Exigencias		proyecto	norma	proyecto	norma
Muro de fachada					
Revestimiento Exterior Continuo	B-s3 d2	4	>2	R1	>R1

5.2.1. Revestido de paredes interiores

Tipo RI1 Enfoscado de mortero hidrófugo

Enfoscado de mortero de cemento M-5 (1:6), con aditivo hidrófugo tipo Sikalite o equivalente, en cuantía según especificaciones del fabricante, y espesor mínimo de 15 mm.. Incluso ejecución de medias cañas en encuentros en ángulos y recercados, retirada de materiales y limpieza final.

Ubicación	Comportamiento al fuego
Exigencias	
R.i. de zonas comunes según zonas	
Revestimiento Interior Continuo	C-s2, d0
R.i. de escalera protegida	
Revestimiento Interior Continuo	A2,s2,d0

Tipo RI2 Alicatado cerámico

Aseos y vestuarios:

Alicatado con azulejo de gres, de 20x20 cm., color a elegir por la Dirección Facultativa, tomado con mortero cola sobre base de catón-yeso, incluso cortes, parte proporcional de ingletes, formación de juntas de dilatación, rejuntado con lechada de cemento blanco y limpieza.

Laboratorios y cuartos húmedos:

Además:

- Los remates en esquinas se realizarán con piezas en forma de media caña,

Los colores serán lisos, en tonos a decidir por la Dirección Facultativa. Los colores y combinaciones serán aportados por la propiedad.

Ubicación
Exigencias
Revestimiento interior de cuartos húmedos e instalaciones
Revestimiento Interior Discontinuo

Tipo RI3 Guarnecido de yeso a buena vista

Guarnecido y enlucido a buena vista, de 15 mm. de espesor conjunto, con pasta de yeso, con sello INCE, en paramentos verticales y horizontales, cantos y aristas vivas. Incluso p.p. de guardavivos metálicos de chapa galvanizada preformada, para garantizar la adherencia al soporte, malla de fibra de vidrio, formación de juntas de dilatación, limpieza y humedecido del soporte y formación de dinteles y jambeados, según C.T.E.. Totalmente terminado. Medida la superficie realmente ejecutada.

Ubicación

Exigencias

Revestimiento interior según zonas de cuartos húmedos

Revestimiento Interior Continuo

Además:

- Los pasillos cuentan con los siguientes elementos:
 - o Zócalo alto de tablero laminado tipo perstorp hasta la altura de dintel de puerta, dimensiones 220x60 enrasada con la placa exterior del tabique de cartón-yeso.

5.3. Revestido de techos interiores

En general, se prevé el acabado visto de la cara inferior de los forjados, tanto de las losas alveolares como de los forjados de losa maciza. En las zonas indicadas en planos tales como pasillos de distribución y rellanos de escaleras, se colocarán los siguientes falsos techos:

Tipo T1 Falso techo cartón yeso 46+15 mm

Falso techo continuo formado por una estructura de perfiles de 46mm, suspendida del forjado por medio de horquillas y varillas roscadas a la que se atornillan las placas de cartón-yeso de 13 mm., incluso nivelación y tratamiento de juntas, p.p. de juntas de dilatación.

Además:

- En las zonas indicadas en planos, los techos de cartón yeso deberán contribuir a alcanzar la correspondiente resistencia al fuego del elemento de forjado.

Ubicación

Comportamiento

Exigencias

al fuego

R.i. de zonas comunes según zonas

Revestimiento Interior Continuo

C-s2, d0

R.i. de escalera protegida

Revestimiento Interior Continuo

A2,s2,d0

Tipo T2 Falso techo de bandejas metálicas

Compuesta por bandejas metálicas desmontables de acero perforado galvanizado con velo celulósico adherido 120x30cm + soporte oculto de aluminio + junta oculta.

Además:

- La modulación integrará las luminarias
- El perímetro hasta el encuentro con los paramentos verticales se resolverá mediante bandeja de cartón yeso.

Ubicación

Comportamiento

Exigencias

al fuego

R.i. de zonas comunes según zonas

Revestimiento Interior Discontinuo

C-s2, d0

Tipo T2 Falso techo de lamas de aluminio

Compuesta por lamas de aluminio tipo Luxalón + soporte oculto de aluminio + junta oculta, de acero galvanizado con velo celulósico adherido, desmontables de 0,15m de ancho, montadas sobre soporte oculto de aluminio esmaltado al horno.

Además:

- La modulación integrará las luminarias

Ubicación	Comportamiento
Exigencias	al fuego
R.i. aseos	
Revestimiento Interior Discontinuo	-

5.4. Solados**S1 Pavimento de hormigón**

Los espacios así definidos en sótano y planta baja presentarán el pavimento resultante de tratar la cara superior de la losa de hormigón mediante fratasado y pavimento a base de resinas epoxi con carburo de silicio.

Ubicación	Comportamiento	Resbaladidad
Exigencias	al fuego	
Pavimento de nave y espacios de circulación en planta baja y primera		
Zonas ocupables	E _{FL}	3

S2 Pavimento de granito

Pavimento de baldosas de granito ocre silvestre de dimensiones 60x40cm y 3 cm. de espesor, colocadas sobre capa de arena de 2 cm de espesor mínimo, tomadas con mortero de cemento M-40a (1:6, resistente a la intemperie, al uso y a agentes químicos, rejuntado con lechada de cemento con la misma tonalidad de las baldosas.

Además:

- Acabado pulido o flameado según zonas

Ubicación	Comportamiento	Resbaladidad
Exigencias	al fuego	
Acceso		
Zonas comunes ocupables	E _{FL}	2
Pavimento de escalera restringida		
Pasillos/Escaleras Protegidos	C _{FL} - s1	1

S3 Pavimento de linoleum

Suelo de linoleum de 5,2mm de espesor total compuesto por la base de corcho granulado de 3,2mm como aislante acústico + lámina linoleum 2mm colocado con adhesivo unilateral sobre mortero autonivelante de espesor mínimo 7cm.

Ubicación	Comportamiento	Resbaladidad
Exigencias	al fuego	
Pavimento interior de aulas y despachos		
Zonas ocupables	E _{FL}	1
Escalera principal		
Pasillos/Escaleras Protegidos	C _{FL} - s1	1

S4 Pavimento de gres porcelánico

Pavimento realizado con baldosa de gres porcelánico rectificado, todo masa, , en dimensiones según presupuesto. según criterio de la dirección facultativa, con acabado superficial antideslizante, en color a elegir por la dirección facultativa, tomado con mortero especial para pavimentos porcelánicos de cemento, resinas sintéticas y áridos silíceos y calcáreos y rejuntado con mortero de cemento gris o blanco con resinas sintéticas, aditivos orgánicos e inorgánicos en color a elegir por la dirección facultativa especial para pavimentos porcelánicos.

Ubicación Exigencias	Comportamiento al fuego	Resbaladidad
-------------------------	----------------------------	--------------

Pavimento de laboratorios y cámaras húmedas

Zonas Interiores húmedas con agentes	E _{FL}	3
--------------------------------------	-----------------	---

Cuartos de instalaciones

Recintos de riesgo especial	B _{FL} - s1	2
-----------------------------	----------------------	---

S5 Pavimento de gres

El solado de aseos y cuartos de instalaciones en plantas segunda a cuarta se realizará con baldosa de gres, en dimensiones según presupuesto, colocadas con junta de 3 mm., y tomadas con mortero de cemento M5.

Ubicación Exigencias	Comportamiento al fuego	Resbaladidad
-------------------------	----------------------------	--------------

Pavimento de aseos

Zonas Interiores húmedas con agentes	E _{FL}	2
--------------------------------------	-----------------	---

Cuartos de instalaciones (secos)

Otros	E _{FL}	1
-------	-----------------	---

Además:

- Los pasillos cuentan con los siguientes elementos:
 - o Rodapié de aluminio anodizado plata, plancha de 5mm enrasada con el zócalo de tablero laminado colocada sobre perfil galvanizado de la estructura del tabique de cartón-yeso.
- Los recintos de aula y despachos cuentan con los siguientes elementos:
 - o Rodapié corrido de canal de aluminio anodizado plata, para el paso de cableado y colocación mecanismos, dimensión aproximada 55x90mm, compartimentado con separador de PVC.

5.5. Pinturas

Como criterio general, las pinturas deberán aplicarse únicamente con una temperatura ambiente comprendida entre 6°C y 28°C, sin que el soleamiento incida directamente sobre la superficie de trabajo, y según el tipo de soporte, deberá prepararse adecuadamente la superficie con el procedimiento idóneo: limpieza, planeidad óptima e imprimación previa.

Pintura 1 Pintura sobre fábrica, yeso o cemento

1

Condición previa indispensable para la correcta aplicación de la pintura sobre yeso o cemento es que la humedad de equilibrio no sea mayor del 5% lo que significa que el tiempo de secado natural desde la aplicación de enlucidos hasta la pintura de los mismos, debe ser de al menos tres semanas para una temperatura media diurna de 21°C y una humedad relativa de 70%. Con iguales condiciones un tabique de ladrillo necesita un mes para alcanzar una humedad de equilibrio aceptable. Estos aspectos que generalmente se descuidan, tienen una importancia singular para el resultado de los acabados de pintura.

Así, sobre los paramentos verticales se ha previsto pintar con pintura gotelé con gota fina y acabado plástico en color. En los techos se prevé pintura plástica lisa.

Se realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones y después se aplicará una mano de fondo de pintura plástica diluida muy fina, impregnando los poros de la superficie del soporte. Se realizará un plastecido de faltas, separando las mismas con una mano de fondo.

Finalmente, se aplicarán dos manos de acabado con un rendimiento no menor que el especificado por el fabricante.

La calidad de la pintura será de primera marca, con la necesidad de exhibición previa de las características y garantías de la marca, que deberá ser aceptada por la D.F. En todo caso, deberá ser lavable, y el color a elegir.

Sobre enfoscados exteriores de mortero de cemento y arena, se aplicará pintura de resinas al pliolite, tras limpieza del soporte y protección de elementos de carpintería, vidriería y revestimientos.

Se aplicarán dos manos en color a elegir, con los rendimientos y tiempos indicados por el fabricante, garantizando un correcto acabado cubriente y con tono uniforme.

Ubicación

Pintura interior

Otros

Pintura 2 Barnizado sobre madera

2

Tras limpieza de las superficies, se ejecutará un lijado fino de las mismas, y se dará una mano de fondo con barniz diluido, para impregnar los poros. Tras secado, se realizará un lijado fino y después finalmente una aplicación de dos manos de barniz satinado, color natural a pistola o a brocha.

Ubicación

Barnizado de puertas, registros y pasamanos

Otros

Pintura Anticorrosión**3**

En los materiales férricos se dará un mínimo de 3 capas de pintura, siempre de diferentes colores para que una inspección ocular nos de el grado de deterioro posible. Las rejillas empotradas deberán estar convenientemente protegidas antes de su colocación.

En todos los elementos que deban quedar al abrigo del ambiente exterior y de vistas, será suficiente una protección contra la corrosión mediante:

- Galvanizado en caliente (garantizando un recubrimiento no inferior a 90 micras), complementada con la aplicación de películas de protección ricas en zinc en las zonas que deban ser mecanizadas o soldadas con posterioridad al proceso galvanizado; o bien
- Aplicación de una mano de imprimación antioxidante y dos manos de esmalte, las que no puedan ser pisadas.

Por el contrario, todas las piezas que se deban colocar a la intemperie o en lugares visibles, serán galvanizadas en caliente, y el tratamiento descrito en el párrafo anterior se deberá completar mediante la aplicación de una mano de imprimación para metales no férricos y dos manos de esmalte.

El color y acabado de las pinturas se determinará por la D.F.

Además:

- Las superficies que deban ser soldadas se prepararán y limpiarán con carácter previo; posteriormente, se repasarán todas las soldaduras, eliminando las escorias y gotas de soldeo.
- Con anterioridad a la aplicación de la pintura deberá estar limpia de suciedad, grasa, cascarilla, óxido, etc.

Ubicación

Materiales férricos

Otros

6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

6.1. Instalación de protección contra incendios

El edificio dispone de una instalación de protección contra incendios con los siguientes elementos:

- Instalación de alarma
- Extintores portátiles. Irán dispuestos según se indica en planos y siempre en caja empotrada en pared para no ofrecer impedimento al paso de personas
- Señalización e iluminación de emergencia. Los equipos a instalar serán homologados y siempre de modelo específico para empotrar en pared o techo.

Las condiciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento, empleados en la protección contra incendios, deberán ser las establecidas y definidas por el "Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio" recogido en el "Código Técnico de la Edificación". Se acompaña memoria específica de cumplimiento del mismo.

6.2. Instalación anti-intrusión

Se prevé instalación anti-intrusión, tal y como queda reflejado y descrito en el apartado de Instalaciones Especiales.

6.3. Instalación de pararrayos.

Se prevé instalación de pararrayos, tal y como queda reflejado y descrito en el Documento Básico DB-SU.

6.4. Instalación eléctrica y alumbrado.

El edificio cuenta con una red eléctrica completa compuesta por tomas, puntos de iluminación, circuitos, cuadros y grupo electrógeno.

El sistema de iluminación permite la regulación del mismo para amoldar el consumo a la demanda real.

Se realiza conforme al Reglamento Electrónico de Baja Tensión y demás normativas de aplicación. Los conductores serán de cobre, empleándose para su aislamiento tubos de PVC y polietileno reticulado, para la derivación; PVC y goma butílica en la instalación interior.

Se seguirán las especificaciones del proyecto anexo.

6.5. Ascensores.

Se prevé la instalación de un ascensor por núcleo con parada en todas las plantas del edificio, con las siguientes características, ubicado junto a la escalera principal.

Adicionalmente se prevé un montacargas que conecta la planta baja y la planta sótano.

Ambos mecanismos de transporte quedan descritos en el apartado correspondiente y en Presupuesto.

6.6. Instalación de fontanería.

- Acometida:
La acometida se realizará en canalización de polietileno.
- Contador general:
Se situará próximo a la entrada de servicio.
- Grupo de presión:
No se prevé la existencia de grupo de presión
- Red de distribución, valvulería y accesorios
La instalación se realizará en cobre. El conjunto de la red se organizará en un patinillo vertical por núcleo que dará servicio a las diferentes plantas. Se dispondrán llaves de corte en la sectorización, según tipo, en alimentación a cada local húmedo e, individual, en cada aparato.
- Suministro de ACS:
Las estancias que lo requieren (aseos y laboratorios) cuentan con tomas de agua caliente abastecidas mediante un termo-acumulador eléctrico individual próximo al punto de consumo. Se ha previsto la captación de energía solar y almacenamiento de agua caliente sanitaria.

6.7. Evacuación de residuos líquidos y sólidos

Se realizará una red separativa de recogida de aguas residuales y aguas de lluvia.

- Acometida
La acometida se realizará por la esquina próxima a la escalera de servicio mediante conexión a la red general de la Universidad y según prescripciones del Ayuntamiento de Valencia
- Arquetas de registro y pie de bajante:
Se incluirá una arqueta general de registro, dentro del propio recinto, en el que arranque del último tramo anterior a la acometida. Todas las conexiones a la red colgada se resolverán con piezas de encuentro en PVC registrables. Las conexiones que se produzcan en la red enterrada se realizarán con arqueta, siendo ésta registrable en todos los casos.
- Canalización
Se realizará una red diferenciada de aguas negras y pluviales en el interior del edificio. Discurrirá colgada bajo forjado y enterrada bajo los pavimentos y firmes exteriores. En todos los casos se resolverá con canalización de PVC.
- Imbornales y arquetas registrables
Todas las zonas pavimentadas exteriores dispondrán, para la recogida de agua, de sumideros (según planos) conectados a la red de saneamiento siempre previo sifón anterior a zona de red con aguas negras.

6.8. Instalación de ventilación.

Todas las estancias habitables disponen de aperturas practicables al exterior que garantizan la ventilación natural. Además la instalación de aire acondicionado dispone de un sistema de renovación de aire mediante aporte y tratamiento de aire exterior.

6.9. Instalación de telecomunicaciones.

- Instalación de voz-datos

Se ha previsto una instalación de telefonía y una red de datos, con tomas en todas las estancias principales.

Las características de la instalación, los equipos y los espacios que las albergan vienen especificadas en proyecto anexo y cumplen con las especificaciones de la Normativa correspondiente.

- Instalación de TV

Se ha previsto la instalación de antena de televisión y una red de tomas en las estancias que así lo requieren, cuyas características vienen especificadas en proyecto anexo,

6.10. Instalación de climatización.

El edificio cuenta con una instalación de climatización mediante aire acondicionado.

La instalación será de dos tipos:

- Sistema VRV en aulas, despachos, laboratorios y demás estancias de uso docente y administrativo.
- Sistema Aire-Aire tipo Rooftop en el espacio de la nave de ensayo

Toda la instalación cumplirá el RITE; sus características y justificación vienen especificadas en proyecto anexo.

7. EQUIPAMIENTO.

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc


	Definición
Aseos	<p><u>Aseos de planta:</u> Lavabos, inodoros y urinarios de porcelana vitrificada de primera calidad tal y como se especifica en el Presupuesto y las Mediciones.</p> <p><u>Vestuarios:</u> incorporan además duchas in situ enrasadas con el pavimento.</p> <p><u>Grifería:</u> monomando de lavabo vaciador automático, de acero cromado tal y como se especifica en el Presupuesto y las Mediciones.</p>
Laboratorios	<p>Disponen del siguiente equipamiento especial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Duchas lavaojos según prescripciones técnicas especiales - Lavaderos - Vitrinas de gases, una de ellas para ácidos fuertes
Cámaras húmedas	Según prescripciones técnicas propias, destinadas a ensayos de humedad en probetas de hormigón.
Aseos minusválidos	<p>Accesorios complementarios en los aseos para disminuidos físicos consistentes en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asideros de seguridad, de apoyo en pared y suelo, en posiciones derecha e izquierda, para inodoros. - Asideros de apoyo para lavabo ubicado a altura especial. - Espejo a altura especial. - Inodoro especial según especificaciones de la normativa <p>Estos accesorios serán de color blanco estándar R 136, y contarán con todos los componentes necesarios para cumplir la función requerida con las piezas de tubo, bridas, uniones y tapones, de conformación de los asideros.</p>
Otros equipamientos	Ventilación mecánica de aseos: Extractor eléctrico axial, encastrado en falso techo, para ventilación de vestuarios y aseos, con caudal de extracción según memoria y funcionamiento continuado

8. URBANIZACIÓN

El edificio proyectado colmata la parcela, tal como prevé el Planeamiento propio de la UPV, de tal forma que no se prevén actuaciones de urbanización más allá de la correcta reconstrucción y reposición de pavimentos y encuentros con la urbanización pública de la Universidad.

Valencia, revisión Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



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	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

ÍNDICE

1. Objeto.
2. Normativa de aplicación
3. Descripción general.
 - 3.1. Sistema Estructural. Cimentación.
 - 3.2. Sistema estructural. Estructura portante y estructura horizontal.
 - 3.3. Estructuras secundarias.
4. Condiciones de durabilidad.
 - 4.1. Clases de exposición ambiental en relación con la corrosión de armaduras.
 - 4.2. Clases de exposición ambiental en relación con otros procesos de degradación.
 - 4.3. Recubrimientos de armaduras.
 - 4.4. Durabilidad del hormigón.
5. Hipótesis de carga.
 - 5.1. Peso propio de la estructura
 - 5.2. Cargas muertas
 - 5.3. Acciones variables. Sobrecargas de uso.
 - 5.4. Acciones variables. Climática-Cargas térmicas.
 - 5.5. Acciones variables. Climática-Sobrecargas de nieve.
 - 5.6. Acciones variables. Climática-Sobrecarga de viento.
 - 5.7. Acciones variables. Accidental-Cargas sísmicas.
 - 5.8. Cargas de los elementos no estructurales y cerramientos.
 - 5.9. Cargas de cálculo en forjados.
6. Hipótesis de diseño y cálculo.
 - 6.1. Características de los materiales.
 - 6.2. Nivel de control.
 - 6.3. Combinación de hipótesis y coeficientes de seguridad. Estructuras de hormigón armado.
7. Estructuras de cimentación.
 - 7.1. Características geotécnicas de la parcela.
 - 7.2. Corte estratigráfico tipo.
 - 7.3. Profundidad del nivel freático.
 - 7.4. Agresividad de las aguas.
 - 7.5. Carga admisible en cimentación.
 - 7.6. Asientos previsibles y su influencia en la edificación.
 - 7.7. Condiciones de excavación.
 - 7.8. Estructuras de cimentación. Cajón bicelular y losa de cimentación.
 - 7.9. Arriostramiento de cimentaciones
 - 7.10. Estructuras de contención. Muros de sótano.
8. Programas de cálculo electrónico.
 - 8.1. Método matemático de análisis y dimensionado.
 - 8.2. Programas empleados.

Anexo al apartado 3.1. Seguridad Estructural. Cumplimiento de la DB-SI Seguridad en caso de incendio.

1. OBJETO.

En el presente apartado, se establecen las condiciones generales de diseño, análisis y cálculo de las estructuras de forjados, muros de carga, pilares y cimentaciones que componen el nuevo Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón (ICITECH) en el Campus de Vera de la Universidad Politécnica de Valencia, así como sus interrelaciones y soluciones constructivas adoptadas.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Es de aplicación el **Código Técnico de la Edificación**, aprobado por R.D. 314/2006, de 17 de Marzo, junto con el cual se han tenido en cuenta las disposiciones de la siguiente normativa:

- DB-SE-AE Acciones en la edificación.
- NCSE-02 Norma de construcción sismorresistente.
- EHE Instrucción de Hormigón Estructural.
- EFHE RD 642/2002: Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados Unidireccionales de hormigón armado, estructural realizados con elementos prefabricados.
- DB-SE-C Cimientos.
- DB-SE-A Acero.

A título consultivo y en aquellos aspectos en los que su aplicación incorpora una mayor concreción a las soluciones adoptadas, se han tenido en cuenta las siguientes normas:

- NTE Normas Tecnológicas de la Edificación
- Eurocódigo 2 Proyectos de Estructuras de Hormigón
- Eurocódigo 3 Proyectos de Estructuras Metálicas

3. DESCRIPCIÓN GENERAL.

Desde el punto de vista global, la edificación proyectada consta de una planta aproximada de 36x33 m², que se compartimenta en dos volúmenes claramente diferenciados, como son, por un lado la zona de oficinas, con una altura de 4 plantas más cubierta (cota +20.00 aprox.) y casetón (cota +24.00 aprox.), y por otro el laboratorio de ensayos, de altura total aproximada de 24.00 m. sin forjados intermedios, siendo por tanto un volumen diáfano íntegramente en el que se albergará la zona de ensayos, muro de reacción y puente grúa de 10+10 t. de carga máxima. Es importante destacar el muro de reacción que se levanta paralelo a una de las fachadas de 0.90 m. de espesor con forma de L en planta sustentado a esfuerzos horizontales mediante cuatro costillas de 0.50 m. de espesor que se unen en su trasdós al muro de fachada. Dicho muro de reacción contiene un agujereado (Ø15cm.) en una cuadrícula de 1.00x1.00 m² que sirve para realizar los anclajes necesarios en cualquier ensayo que se requiera.

El sistema sustentante a cargas verticales del edificio consta de un muro de carga perimetral de hormigón armado que conforma el apoyo de contorno de los forjados de oficinas, al mismo tiempo que en la zona de ensayos establece los apoyos de las vigas de cubierta y el puente grúa correspondientes. Así mismo la zona de oficinas consta de dos crujías de 9 y 6 m. respectivamente en la que se enmarcan dos alineaciones de pilares que conforman los apoyos interiores de los forjados de oficinas, a la vez que la alineación más interior de pilares supone el apoyo también de el puente grúa de la nave de ensayos así como las vigas de gran luz de la cubierta de la misma.

Existe una planta de sótano que sitúa la cota de apoyo aproximada del edificio en la -4.50. En dicha planta de sótano se efectuarán trabajos de anclado para los ensayos a realizar bajo la losa de ensayos planta baja, albergando también una zona de laboratorios.

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

3.1. Sistema estructural. Cimentación.

Dadas las características geotécnicas de la parcela y la cota de cimentación requerida, se adoptan las siguientes soluciones:

- Cimentación superficial a la cota aproximada de -4.50, mediante cajón bicelular de canto igual a la excavación de sótano, con un canto de losa superior (losa de ensayos en planta baja agujereada mediante una cuadrícula de 1.00x1.00 m² para albergar anclajes para ensayos) de 0.90 m. y una losa inferior en contacto con el terreno de canto también 0.90 m, en la zona de nave de ensayos. En la zona de oficinas se le da continuidad a la losa inferior de 0.90 m. de canto, mientras que en planta baja se establecen cantos de 0.30 y 0.40 m. de canto, obteniéndose en este caso, una transmisión usual de cargas a la losa de cimentación inferior.
- La cimentación antes comentada se complementa para su buen funcionamiento, mediante los muros de hormigón armado perimetrales de 0.40 m. de espesor que sirven para la contención de tierras y para gestionar la conexión entre losas superior e inferior del sistema bicelular planteado anteriormente. Igualmente aparecen dos costillas interiores de 35 cm. de espesor, una intermedia en el cajón bicelular que compone la zona de ensayos, y una alineada con los pilares más interiores separadores entre la zona de ensayos y el de oficinas.
- La cota de apoyo de cimentación aproximada respecto a la cota de la rasante es de -4.50.

3.2. Sistema estructural. Estructura portante y estructura horizontal.

Como característica general, se adopta la solución de estructuras multiplanta de hormigón armado, formadas por muros portantes de fachada e interiores y soportes de sección prismática rectangular, y forjados de losa maciza en planta baja y forjados unidireccionales de losa alveolar en las plantas altas.

Las características geométricas de los forjados utilizados son las siguientes:

Forjados de losa tipo 1 (zona Forjado1).

Tipo	Losa de hormigón armado
Canto	90 cm.
Armado base inferior	#Ø16 20x20
Armado base superior	#Ø16 20x20
Peso propio	22.50 KN/m²

Forjados de losa tipo 2 (zona Forjado 1)

Tipo	Losa de hormigón armado
Canto	40cm.
Armado base inferior	#Ø12 20x20
Armado base superior	#Ø12 20x20
Peso propio	10.00 KN/m²

Forjados de losa tipo 3 (zona Forjado 1)

Tipo	Losa de hormigón armado
Canto	30cm.
Armado base inferior	#Ø12 20x20
Armado base superior	#Ø12 20x20
Peso propio	7.50 KN/m²

Forjados de placa alveolar tipo 1 (Forjados 2, 3, 4 y 5)

Tipo	Forjado de placa alveolar
Canto	20 + 5 cm.
Ancho Placa	120 cm.
Armado superior	Ø16 c/60 (longitud en planos)

Mallazo	ME 15x15 AØ5-5 B500-T
Peso propio	4.20 KN/m²

Forjados de placa alveolar tipo 2 (Forjado 6)

Tipo	Forjado de placa alveolar
Canto	15 + 5 cm.
Ancho Placa	120 cm.
Armado superior	Ø16 c/60 (longitud en planos)
Mallazo	ME 15x15 AØ5-5 B500-T
Peso propio	3.80 KN/m²

Escaleras de losa de hormigón armado

Los elementos de losas de escalera se resuelven mediante losas de hormigón armado de espesor 20cm. en todos los módulos.

Características generales forjados unidireccionales

El hormigón de las placas alveolares prefabricadas cumplirá las condiciones especificadas en el artículo 30 de la instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el artículo 32 de la instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el artículo 31 de la instrucción EHE. El control de los recubrimientos de las placas alveolares prefabricadas cumplirá las condiciones especificadas en el artículo 34.3 de la EHE.

El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con placas alveolares prefabricadas será superior al mínimo establecido en la EFHE (artículo 15.2.) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.

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 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.

En las expresiones siguientes “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.

Límite de flecha total a plazo infinito

$$f \leq L/250$$

$$f \leq L/500 + 1 \text{ cm.}$$

Límite de flecha total a plazo infinito

$$f \leq L/500$$

$$f \leq L/1000 + 0.50 \text{ cm.}$$

Características generales forjados de losa

En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de los forjados losa, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2. de la EHE, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1. Aún así se ha realizado un estudio exhaustivo de flechas.

Los límites de deformación vertical (flechas) de los forjados losa, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:

Límite de flecha total a plazo infinito

$$f \leq L/250$$

Límite de la flecha activa

$$\text{Relativa } f \leq L/400$$

Absoluta $f \leq 1 \text{ cm}$.

3.3. Estructuras secundarias.

La estructura dispone de los elementos secundarios necesarios para la formación de huecos, remate de forjados, etc.

4. CONDICIONES DE DURABILIDAD.

En los apartados siguientes se definen las características ambientales que condicionan la vida de la estructura y sus materiales en función de la agresividad del medio en el que se encuentra la estructura, según EHE-art. 8.2.

4.1. Clases de exposición ambiental en relación con la corrosión de armaduras.

Según la tabla 8.2.2. de la EHE las clases generales de exposición en función del tipo de elemento considerado son las siguientes:

Cimentaciones (con carácter general)	Ila
Muros de sótano	Ila
Estructura (con carácter general)	IIla

4.2. Clases de exposición ambiental en relación con otros procesos de degradación

Según la tabla 8.2.3.a de la EHE las clases específicas de exposición en función del tipo de elemento considerado son las siguientes:

Cimentaciones	Qa.
Muros de sótano	Qa

4.3. Recubrimientos de armaduras.

Conforme a las clases de exposición anteriormente descritas, y con el criterio de regularizar los criterios adoptados, el recubrimiento de las armaduras según el artículo 37.2.4. y las tablas 37.2.4. y 37.3.2.a y b de la EHE será el siguiente:

Cimentaciones	con carácter general	50 mm.
	hormigonado contra el terreno	70 mm.
Muros de sótano	con carácter general	50 mm.
	hormigonado contra el terreno	70 mm.
Estructura y muros	con carácter general	45 mm.

4.4. Durabilidad del hormigón.

Según EHE art. 37.3 y siguientes, tablas 37.3.2.a y 37.3.2.b, las características de los hormigones a emplear (valores homogeneizados a la situación pésima) son las siguientes:

Cimentaciones y muros de sótano

Máxima relación agua/cemento	0.50
Mínimo contenido de cemento	325 kg/cm ³
Resistencia mínima	30 N/mm ²

Estructura y muros

Máxima relación agua/cemento	0.50
Mínimo contenido de cemento	300 kg/cm ³
Resistencia mínima	30 N/mm ²

5. HIPÓTESIS DE CARGA.

Para el cálculo de los diferentes elementos estructurales, y para el periodo de servicio previsto de 50 años, son de aplicación los siguientes documentos:

Documento Básico	DB-SE DB SE-AE	Seguridad Estructural Acciones en la edificación
Norma Sismorresistente	NCSE-02	

En los apartados siguientes se describen las hipótesis de cálculo efectuadas.

5.1. Peso propio de la estructura.

Para la consideración del peso propio en los elementos de hormigón armado, se ha considerado su sección bruta y se ha multiplicado por 2.50 t/m³ (peso específico) en pilares, muros y vigas.

Igualmente en el caso de estructura metálica se ha multiplicado la sección de los perfiles utilizados por el peso específico del acero 7.85 t/m³.

5.2. Cargas muertas

Estas cargas se estiman uniformemente repartidas en cada una de las plantas. Son elementos tales como el pavimento, falsos techo, y tabiquería (esta última en ocasiones se podría considerar como carga variable si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).

5.3. Acciones variables. Sobrecargas de uso.

Las sobrecargas utilizadas en los cálculos se han tomado del apartado “3.1.1. Valores de la sobrecarga” del DB-SE-AE, y son las siguientes para cada uno de los forjados/plantas existentes:

PLANTA SÓTANO

Localización: Losa de cimentación		
	Descripción	KN/m ²
Sobrecarga de uso	Almacén y descarga de áridos	25.00
	Salas depósitos de aceite	23.00
	Losa de carga	10.00

PLANTA BAJA

Localización: Forjado 1		
	Descripción	KN/m ²
Sobrecarga de uso	Laboratorios	5.00
	Sala de hormigonado	30.00
	Sala de prensas	30.00

	Cámara húmeda	30.00
	Nave de ensayos	Carro tipo

PLANTA PRIMERA

Localización: Forjado 2		
	Descripción	KN/m ²
Sobrecarga de uso	Laboratorios	5.00
	Almacén	5.00
	Sala de reuniones	5.00

PLANTA SEGUNDA

Localización: Forjado 3		
	Descripción	KN/m ²
Sobrecarga de uso	Despachos y salas de reuniones	3.00

PLANTA TERCERA

Localización: Forjado 4		
	Descripción	KN/m ²
Sobrecarga de uso	Despachos y salas de reuniones	3.00
	Aula	4.00

PLANTA CUBIERTA

Localización: Forjado 5		
	Descripción	KN/m ²
Sobrecarga de uso	Cubierta transitable de uso público	4.00
	Grupo electrógeno	10.00

PLANTA CUBIERTA SALA DE ENSAYOS Y CASETÓN

Localización: Forjado 6		
	Descripción	KN/m ²
Sobrecarga de uso	Cubierta accesible para conservación	1.00

***CARRO TIPO LOSA DE ENSAYOS**

El carro tipo del que se habla como sobrecarga a considerar en planta baja corresponde a la carga de diseño establecida para el dimensionado de la losa de ensayos ubicada en planta baja de 0.90 m. de canto. Dicho carro consiste en la aplicación de cargas generadas por un mecano compuesto por un castillete/estructura auxiliar de transmisión de cargas, gatos hidráulicos y el propio elemento a ensayar sobre la losa.

Este carro establece en todo ensayo un esquema de cargas de resultante nula, de manera que los gatos pueden generar una carga máxima de 4000 kN que se reparten en 8 anclajes, dispuestos formando el mecano comentado anteriormente compuesto por un doble pórtico 4-4 y a su vez 2-2, a través del cual se transmiten 500 kN de tracción dispuestos según un esquema tipo (mecano-pieza de ensayo), mientras que las cargas que equilibran estos 4000 kN se reparten según el caso de a ensayar en dos o en cuatro puntos, generándose por tanto reacciones puntuales de 2000 o 1000 kN de compresión sobre la losa.

En el modelado de la carga se ha establecido una variación en la distancia entre puntos de máxima tracción del mecano, así como una variación en la distancia entre puntos de compresión de reacción al mismo, tanto en dirección X como en dirección Y, lo que ha generado una estado de cargas muy variable en función de la posición del esquema tipo y las distancias relativas entre puntos de acción de la carga.

SISTEMA DE CARGA SOBRE EL MURO DE REACCIÓN

Cabe destacar las cargas máximas de diseño del muro de reacción, en el que se ha establecido un máximo de carga de 2000 kN, de manera que se anclen cuatro anclajes a la vez que transmitan 500 kN. Estas cargas se aplican en ambos sentidos horizontales formando una superficie de reparto de $2 \times 2 \text{ m}^2$ y con una posición que varía a lo largo de la altura y anchura del muro de reacción.

5.4. Acciones variables. Climática-Cargas térmicas.

Es de aplicación el Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación apartado “3.4. Acciones térmicas”, por ello, en función del tipo de estructura (hormigón armado en este caso), y las dimensiones del edificio no se precisa la consideración de cargas de origen térmico en el cálculo de la estructura.

5.5. Acciones variables. Climática-Sobrecargas de nieve.

Es de aplicación el Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación apartado “3.5. Nieve”, el valor característico de la carga de nieve sobre un plano horizontal según la tabla 3.5.2. es:

Situación	Valencia
Altitud topográfica	0.00 m.
Sk (sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal)	0.20 kN/m^2
μ coeficiente de forma	1.00 según apartado 3.5.3

5.6. Acciones variables. Climática-Sobrecargas de viento.

Es de aplicación el Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación apartado “3.3. Viento”, el valor característico de la presión dinámica de viento es:

q_b	presión dinámica de viento	0.50 kN/m^2
-------	----------------------------	----------------------

este valor estará afectado de los coeficientes indicados en el apartado 3.3.2, con el fin de obtener la presión estática producida por la acción del viento, de la manera siguiente:

$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$	C_e	coeficiente de exposición, según apartado 3.3.3.
	C_p	coeficiente eólico o de presión, según apartados 3.3.4. y 3.3.5.

5.7. Acciones variables. Accidental-Cargas sísmicas.

Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 (RD. 997/2002 de 27 de Septiembre BOE nº 244 de 11-10-02). Esta norma es de aplicación en el presente proyecto, por ser una OBRA DE NUEVA PLANTA, según lo dispuesto en el apartado 1.2.1 de la misma y de acuerdo con los criterios de aplicación del apartado 1.2.3.

El cálculo de la acción sísmica se establece mediante un análisis modal espectral, con un factor de amortiguamiento para la estructura del 5%. En cuanto a la sobrecarga, se ha tomado su fracción casi-permanente para considerarla como masa sísmica movilizable.

A efectos de la NCSE-02 las construcciones se clasifican en:

- De importancia moderada.
- De importancia normal.
- De importancia especial.

En nuestro caso, se trata de una construcción de IMPORTANCIA NORMAL

La aceleración sísmica de cálculo se obtiene del producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

- a_b : Aceleración sísmica básica 0,06g Valencia
- Uso del edificio Laboratorio y ensayos
- Tipo de edificio Normal importancia
- Coeficiente adimensional de riesgo $\rho = 1,0$

Según dicha norma NO ES NECESARIA la consideración de acciones sísmicas sobre la estructura por tratarse de una construcción de importancia normal de menos de 7 alturas, con pórticos bien arriostados entre sí en todas las direcciones y con aceleración sísmica básica $a_b = 0,06g < 0,08g$.

Así pues, el presente proyecto cumple las especificaciones de la norma NCSE-02 referente al diseño sismorresistente de las edificaciones.

5.8. Cargas de los elementos no estructurales y cerramientos.

Las cargas correspondientes a elementos estructurales o no estructurales y cierres de fábricas se han calculado en función de las densidades de los materiales empleados.

Cerramiento interior	Descripción	KN/m ²
Tabiques		
	Tabiques de placas de yeso autoportante y/o placa alveolar de e=15 cm	2.50
	Carga de Cálculo	2.50 KN/m²

5.9. Cargas de cálculo en forjados.

El peso de los elementos resistentes de la estructura, vigas, zunchos, pilares, se calcula automáticamente en función de su geometría y densidad del hormigón 25 kN/m³, tal y como ya se ha comentado anteriormente.

Planta Baja. Sala de ensayos.		
Forjado 1	Descripción	KN/m ²
Pesos propios	Losa Tipo 1. Canto 90 cm	22.50
Cargas muertas		-
	Uso	30.00
Sobrecargas	Otras sobrecargas	-
	Carga de Cálculo	52.50

Planta Baja. Salas de hormigonado y de prensas.		
Forjado 1	Descripción	KN/m ²
Pesos propios	Losa Tipo 2. Canto 40 cm	10.00

Cargas muertas		-
Sobrecargas	Uso	30.00
	Otras sobrecargas	-
	Carga de Cálculo	40.00

Planta Baja. Laboratorios.		
Forjado 1	Descripción	KN/m²
Pesos propios	Losa Tipo 3. Canto 30 cm	7.50
Cargas muertas	Pavimento	3.00
Sobrecargas	Uso	5.00
	Otras sobrecargas	-
	Carga de Cálculo	15.50

Planta primera.		
Forjado 2	Descripción	KN/m²
Pesos propios	Forjado unidireccional de placa alveolar 20+5	4.20
Cargas muertas	Pavimento.	3.00
Sobrecargas	Uso	5.00
	Otras sobrecargas.	-
	Carga de Cálculo	12.20

Plantas segunda y tercera.		
Forjados 3 y 4	Descripción	KN/m²
Pesos propios	Forjado unidireccional de placa alveolar 20+5	4.20
Cargas muertas	Pavimento.	3.00
Sobrecargas	Uso	3.00
	Otras sobrecargas.	-
	Carga de Cálculo	10.20

Cubierta		
Forjado 5	Descripción	KN/m²
Pesos propios	Forjado unidireccional de placa alveolar 20+5	4.20
Cargas muertas	Formación de cubierta.	2.50

Sobrecargas	Uso	4.00
	Otras sobrecargas (Nieve)	0.20
	Carga de Cálculo	10.90

Cubierta sala de ensayos y casetón.		
Forjado 6	Descripción	KN/m ²
Pesos propios	Forjado unidireccional de placa alveolar 15+5	3.80
Cargas muertas	Formación de cubierta.	2.30
Sobrecargas	Uso	1.00
	Otras sobrecargas (Nieve)	0.20
	Carga de Cálculo	7.30

6. HIPÓTESIS DE DISEÑO Y CÁLCULO.

Para el cálculo de los diferentes elementos estructurales, se efectúa la idealización de la estructura real a un modelo estructural que pueda ser analizada mediante programas de cálculo electrónico.

Para ello, se han efectuado las siguientes hipótesis y simplificaciones, correspondientes al denominado cálculo lineal de estructuras, y que son:

- Idealización de la estructura real (medio continuo) a un modelo de barras prismáticas de generatriz recta y sección transversal constante (medio discreto), así como un modelo de elementos finitos capaz de generar con mayor exactitud el comportamiento estructural.
- Suponemos que nos encontramos dentro del campo de las pequeñas deformaciones, en virtud de la cual las condiciones de equilibrio y compatibilidad de las deformaciones se plantean adoptando como soporte la geometría base antes de la deformación.
- Aceptación de la ley de Hook en la hipótesis de trabajo, que implica la relación lineal entre tensión y deformación.
- Se admite como válida la hipótesis de Navier, que supone que toda sección plana y perpendicular a la generatriz de la barra permanece plana después de la deformación.
- Se acepta el principio de superposición por el cual el efecto de todas las acciones sobre la estructura es igual a la suma de los efectos que producen las acciones aplicadas individualmente.

6.1. Características de los materiales.

Los materiales empleados para la construcción de las estructuras descritas en el presente proyecto, cumplirán ó superarán las características siguientes:

Estructuras de hormigón armado.

Los hormigones empleados en la confección de los elementos estructurales, así como sus componentes, fabricación, suministro y puesta en obra se ajustaran a las especificaciones de la instrucción EHE, Capítulo VI de los Materiales y Ejecución.

Las características mecánicas de los materiales empleados serán iguales ó superiores a los valores siguientes:

<u>Hormigones</u>	<u>Situación</u>	<u>Tipo</u>
	Cimentación	HA30B20IIa+Qa
	Muros de sótano	HA30B20IIa+Qa
	Estructura y muros	HA30B20IIIa

Las características de composición, dosificación, fabricación y suministro se ajustarán a las especificaciones del Artículo 30 de la instrucción EHE, así como a las condiciones de materiales indicadas en los planos de proyecto.

Acero para armaduras.

Las armaduras para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por barras corrugadas ó mallas electrosoldadas, de diámetros normalizados, con las características mecánicas siguientes:

Barras corrugadas	Designación	B-500 S
	Límite elástico mínimo	500.0 N/mm ²
	Carga de rotura mínima	550.0 N/mm ²
	Alargamiento mínimo en rotura	12%
	Relación fs/fy mínima	1.05
Mallas electrosoldadas	Designación	B-500T
	Límite elástico mínimo	5100.0 kp/cm ²
	Carga de rotura mínima	5600.0 kp/cm ²
	Alargamiento mínimo en rotura	8 %
	Relación fs/fy mínima	1.03

Todos los aceros empleados en el armado de las secciones de hormigón cumplirán las especificaciones indicadas en EHE art. 9.

Estructuras metálicas

Los materiales empleados en la construcción de las estructuras metálicas (solamente elementos accesorios y auxiliares, marcos metálicos de huecos, etc.) del presente proyecto serán conformes al vigente Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-A Seguridad estructural Acero.

Los elementos de estructura metálica cumplirán al menos las características siguientes:

Tipo de Acero	S275J0
Límite elástico	27.5 kp/mm ²
Resistencia a tracción	41kp/mm ²

Se dimensionan los elementos metálicos de acuerdo a la citada normativa, determinándose las tensiones y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de las tensiones y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Elementos de conexión y accesorios.

En el desarrollo de los diferentes elementos estructurales intervienen elementos de conexión y accesorios no descritos en los apartados anteriores, sus características mecánicas, comportamiento y método de cálculo, se ajustará a las especificaciones de los fabricantes.

6.2. Nivel de control.

Es de aplicación el vigente Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE Seguridad Estructural, así como la instrucción EHE.

A los efectos de cuantificar el valor de los coeficientes de ponderación de acciones, y minoración de resistencias, se adopta un control estadístico nivel NORMAL.

6.3. Combinación de Hipótesis y Coeficientes de Seguridad. Estructuras de hormigón armado.

En el Capítulo IV en su artículo 15º se establece los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para los Estados Límites Últimos.

Coeficientes	Material	
Minoración de materiales	Acero	1.15
	Hormigón	1.50

Para la estimación de las acciones, según el DB SE Seguridad Estructural. Bases de cálculo del C.T.E. apartado 4.2.4. (Tabla 4.1.) se establecen los coeficientes de mayoración de las acciones aplicables para la Evaluación de Estados Límites Últimos.

Las condiciones de combinación de hipótesis de carga y los coeficientes de seguridad empleados son:

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		Desfavorable	Favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

7. ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN.

7.1. Características geotécnicas de la parcela.

El estudio geotécnico ha sido realizado por SEG, Sondeos, Estructuras y Geotecnia, S.A.

Se han realizado tres sondeos rotativos con una profundidad aproximada de 25 m. cumpliendo con las especificaciones del Código Técnico de la Edificación puesto que la construcción a realizar se clasifica como C-2 y el terreno donde se ubica la parcela se considera de tipo T-2.

7.2. Corte estratigráfico tipo.

Con referencia a la cota 0.00m. de boca de sondeo, sensiblemente coincidente con la de planta baja de proyecto, la composición de un corte tipo del suelo es la siguiente:

Corte tipo

Cota (m)	Descripción
De 0.00 a -1.50 m.	Nivel I. Rellenos y suelos vegetales.
De -1.50 hasta -3.50 m.	Nivel II. Limos arcillosos o arenas arcillosas
De -3.50 hasta -6.80/-7.50 m.	Nivel III. Arcillas marrón-grisáceo
De -6.80/-7.50 hasta -21.60 m.	Nivel IV. Gravas arenolimosas
De -21.60 hasta -25.00 m.	Nivel V. Arcillas Limosas
De -25.00 hasta -fin de sondeo.	Nivel VI. Gravas arenolimosas

Las características geotécnicas de cada uno de los niveles esta indicada en el Estudio geotécnico citado.

7.3. Profundidad del nivel freático.

El nivel freático se ha detectado a -3.80 m. en los sondeos realizados. Dicho nivel se situará unos 0,7 m por encima de la cota estimada de apoyo de las cimentaciones.

7.4. Agresividad de las aguas.

En el análisis de las aguas se ha obtenido un contenido en ión sulfato (SO_4^{2-}) de 471 mg/l y de CO_2 de 15 mg/l, por lo que según la Instrucción EHE, se trata de aguas débilmente agresivas a los hormigones, debiéndose considerar una clase específica de exposición "Qa" en los elementos de cimentación que pudiesen llegar a entrar en contacto con dichas aguas.

7.5. Carga admisible en cimentación.

En función de las características geotécnicas anteriormente descritas, y conforme a las indicaciones del estudio geotécnico citado, para el cálculo de las cimentaciones se considerará la tensión admisible siguiente:

Tensión admisible recomendada	150 kPa
Tensión admisible adoptada	150 kPa

7.6. Asientos previsibles y su influencia en la edificación.

En función de las cargas, la solución estructural adoptada, y el tipo de terreno, los asientos previsibles bajo carga máxima se estiman teóricamente en 4.00 cm. Se consideran tolerables por la estructura ya que se debe tener en cuenta que parte de estos asientos, en concreto, los correspondientes al tramo de arenas y gravas, se desarrollarán de forma relativamente rápida durante la propia construcción del edificio y a medida que se van introduciendo las cargas.

7.7. Condiciones de excavación.

Según el geotécnico, por la presencia del nivel freático a 3.80 m de profundidad, unos 0.70 m por encima del nivel máximo de excavación, se recomienda la realización de las excavaciones al abrigo de un tablestacado, para establecer el posible tránsito de agua hacia el recinto por el fondo de la excavación y evitar que el flujo de agua desestabilice las paredes de la excavación. Cabe destacar, que el geotécnico comenta que se deberá estudiar la losa de cimentación frente ascensos de hasta 1 m. del nivel freático, hecho que se ha contrastado quedando resuelto el efecto de subpresión bajo la losa simplemente mediante su peso propio.

Por otra parte, habrá que proceder a un rebajamiento temporal del nivel freático mediante, por ejemplo, bombas instaladas en pequeños pozos o con la técnica de well-point. No obstante, este rebajamiento deberá analizarse y ponderarse convenientemente por si pudiese afectar a las construcciones más próximas.

Por lo que se refiere a las condiciones de excavación, se considera que dada la naturaleza del terreno a excavar (limos arcillosos y arcillas), se podrán utilizar los medios mecánicos normales. Quedan indicados en el geotécnico, además, que estos niveles presentan una cohesión aparente baja o nula.

7.8. Estructuras de cimentación. Cajón bicelular y losa de cimentación.

Se adopta como cimentación para la zona de la nave de ensayos un cajón bicelular de hormigón armado de losa superior (planta baja) e inferior de 0.90 m. de espesor, rigidizadas mediante costillas de 0.35 m. de espesor y el muro perimetral de contención de tierras de 0.40 m. Para la zona de oficinas se establece continuidad a la losa inferior del cajón bicelular de manera que en este caso funciona como una losa de cimentación usual con transmisión directa de soportes y muros verticales a la misma.

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a cada elemento estructural considerado.

Sobre la superficie de excavación del terreno se debe 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 la futura cimentación.

La cota de la cara superior de cimentación respecto a la rasante es -3.50 m. por lo que el plano de apoyo de la cimentación estará en el nivel III de arcillas marrón-grisáceas.

El coeficiente de balasto para una placa 30x30 es de valor $K_{30} = 16000 \text{ kN/m}^3$, por lo que el coeficiente de balasto para la losa es de 4000 kN/m^3 .

7.9. Arriostramiento de cimentaciones

No se necesitan por tratarse de cimentación superficial mediante losa que ya arriostra los distintos elementos de sustentación vertical de la estructura.

7.10. Estructura de contención. Muros de sótano

El cierre perimetral de la zona bajo rasante está formado por un muro de hormigón armado de 0.40 m. de espesor, que además sirve para apoyo del forjado de planta baja, como ya se ha comentado con anterioridad.

8. PROGRAMAS DE CÁLCULO ELECTRÓNICO.

8.1. Método matemático de análisis y dimensionado.

Para el cálculo de los diferentes elementos estructurales, se han empleado programas de cálculo electrónico, que cumplen las hipótesis expuestas en el capítulo 6.

Esto supone la adopción del denominado cálculo lineal de estructuras.

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales, viguetas, nervios, etc. 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.

Las fases del algoritmo de cálculo, el Método de la Matriz de Rigidez, son las siguientes:

- Generación de la retícula de nudos.
- Generación del vector de conectividad de las barras.
- Generación de las condiciones de contorno.
- Vector de cargas.
- Ensamblaje de la matriz de rigidez.
- Resolución del sistema de ecuaciones simultáneas y posterior obtención del vector de desplazamientos generalizado.
- Obtención de las acciones en barras y reacciones en los apoyos.

Los programas de dimensionado de los elementos parten de los resultados del análisis y se ajustan a la instrucción EHE con la introducción de los criterios de dimensionado y diseño propios de la obra.

8.2. Programas empleados.

Programa	Aplicación	Desarrollo
CYPECAD	Cálculo de estructuras de Hormigón armado	Cype Ingenieros
FEM	Programa de elementos finitos	
AUTOCAD	Programa genérico de dibujo	Autodesk

ANEXO AL APARTADO 3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CUMPLIMIENTO DE LA DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

Los periodos nominales de resistencia al fuego se establecen en el CTE, dentro del DB-SI de Seguridad en caso de incendio para garantizar la estabilidad de los distintos elementos estructurales, en función de la altura de evacuación y del uso al que se destina la edificación, y son:

Plantas de cubierta (forjados 5 y 6)	R-90
Plantas tipo (forjados 2, 3 y 4)	R-90
Planta sótano (forjado 1)	R-120

Además se tiene en cuenta el DB-SE-A Acero, eurocódigo 3 y la norma EHE para el hormigón estructural.

A continuación se resume la resistencia al fuego de los elementos estructurales existentes en la estructura:

FORJADOS

Localización	Tipología	Canto en cm.	Espesor mínimo $h_{min.}$		Ancho placa en mm.	Distancia mínima eq. al eje en mm. ($a_m = r + \varnothing/2$)	Resistencia al fuego
			Capa de compresión en mm.	Espesor placas en mm.			
Forjado 1	Losa maciza de h. armado TIPO 1	90	90	-	-	45+8	REI 180
Forjado 1	Losa maciza de h. armado TIPO 2	40	40	-	-	45+6	REI 180
Forjado 1	Losa maciza de h. armado TIPO 3	30	30	-	-	45+6	REI 180
Forjados 2, 3 y 4	Unidireccional placa alveolar	20+5	50	200	120/60	Según fabricante	R 90 (Placa certificada con R 90)
Forjados 5 y 6	Unidireccional placa alveolar	15+5	50	150	120/60	Según fabricante	R 90 (Placa certificada con R-90)

PILARES DE HORMIGÓN

Pilares	Dimensión mínima en cm. (axb)	Distancia mínima equivalente al eje en mm. ($a_m = r + \varnothing/2 + \text{cerco}$)	Resistencia al fuego
Hormigón	50x60	45+8+6	R 240
Hormigón	50x70	45+8+6	R 240
Hormigón	50x120	45+8+6	R 240
Hormigón	25x60	45+8+6	R 90

VIGAS DE HORMIGÓN

Localización	Ancho mínimo (cm.)	Canto mínimo (cm.)	Distancia mínima equivalente al eje en mm. ($a_m = r + \varnothing/2$)	Resistencia al fuego
Forjado 2, 3, 4, 5 y 6	50	65	45+8	R 120
Forjado 2, 3, 4, 5 y 6	40	40	45+8	R 120

Para la determinación de los efectos de las acciones durante el incendio se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se toman las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.
- Si se emplean los métodos indicados en el Documento Básico SI para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.
- Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como: $E_{fi,d} = \eta_{fi} E_d$ siendo:

E_d : efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal).

η_{fi} : factor de reducción, que se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \psi_{1,1} Q_{K,1}}{\gamma_G G_K + \gamma_{Q,1} Q_{K,1}}$$

Dónde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

La resistencia al fuego de un elemento se establece mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.

Si el anexo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad: $\gamma_{M,fi} = 1$.

En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado μ_{fi} , definido como:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$$

Siendo:

$R_{fi,d,0}$ resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial $t=0$, a temperatura normal.

Así, considerando los períodos nominales de tiempo a garantizar en cada uno de los elementos estructurales, y teniendo en cuenta estos, se refieren a continuación las medidas correctoras de seguridad adoptadas para cada uno de los casos, según Anejo 7 de la EHE, y Anejo C del Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio para los elementos de hormigón armado.

FORJADOS

Tipos de forjado	Localización condicionante	Resistencia al fuego exigida	Resistencia al fuego del forjado	Capas protectoras
Losa maciza de h. armado TIPO 1	Todas	R 120	REI 180	Ninguna
Losa maciza de h. armado TIPO 2	Todas	R 120	REI 180	Ninguna
Losa maciza de h. armado TIPO 3	Todas	R 120	REI 180	Ninguna
Unidireccional placa alveolar	Laboratorios y sala grupo electrógeno	R 90	R 90	Ninguna
Unidireccional placa alveolar	Todas	R 60	R 90	Ninguna

PILARES DE HORMIGÓN

Pilares hormigón (dimensión mínima)	Zona condicionante	Resistencia al fuego exigida	Resistencia al fuego del pilar	Capas protectoras
50x60	Todas	R 120	R 240	Ninguna
50x70	Todas	R120/R90/R60 Según el forjado	R 240	Ninguna
50x120	Todas	R120/R90/R60 Según el forjado	R 240	Ninguna
25x60	Todas	R60	R 90	Ninguna

VIGAS DE HORMIGÓN

Tipos de forjado	Localización condicionante	Resistencia al fuego exigida	Resistencia al fuego de la viga	Capas protectoras
Forjado 2, 3, 4, 5 y 6	Laboratorios y sala grupo electrógeno	R 90	R 120	Ninguna
Forjado 2, 3, 4, 5 y 6	Laboratorios y sala grupo electrógeno	R 90	R 120	Ninguna

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



DB SI 0: Introducción

I. OBJETO

La presente Memoria de Proyecto tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

Las mismas están detalladas en las secciones del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio DB SI, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones SI 1 a SI 6, que a continuación se van a justificar.

Para ello se demostrará que la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Además la correcta aplicación del conjunto del documento Básico DB-SI, supone que se satisface el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”.

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* de un *edificio* sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, *establecimientos* y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

II. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Para el presente proyecto el ámbito de aplicación del DB SI es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2, excluyendo como es este el caso, los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.

Tipo de proyecto ⁽¹⁾	Tipo de obras previstas ⁽²⁾	Cambio de uso ⁽³⁾
Básico + Ejecución	Obra nueva	No
⁽¹⁾ Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...		
⁽²⁾ Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...		
⁽³⁾ Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.		

El presente anexo justifica tanto las prescripciones generales como las particulares correspondiente a los usos del edificio:

- Como actividad principal USO DOCENTE
- Como actividad subsidiaria de la principal USO ADMINISTRATIVO (asimilable)

Otra normativa de aplicación:

- Ordenanza Municipal de Protección contra Incendios. B.O.P.V. Nº 277 (21.11.95)
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre y disposiciones complementarias así como demás reglamentación específica.

III. CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

No se utilizan soluciones diferentes a las contenidas en el DB SU

IV. CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB SI

En la presente memoria se han aplicado los procedimientos del Documento Básico DB SI, de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales del CTE, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5,6,7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

V. CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Esta memoria establece las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego de los elementos constructivos proyectados conforme a la clasificación europea establecida mediante el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo y a las normas de ensayo que allí se indican.

Si las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo proyectado según su resistencia al fuego no están disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se determina y acreditará conforme a las anterior normas UNE, hasta que se tenga dicha disponibilidad.

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego se exige que consista en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo”

Las puertas de dos hojas se equiparán con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNE EN 1158:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo”

Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta se prevé que dispongan de un dispositivo conforme con la norma UNE EN 1155:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.”

VI. LABORATORIOS DE ENSAYO

La clasificación, según las características de reacción al fuego o resistencia al fuego de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello se exige que se realicen por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

VII. TERMINOLOGÍA

A efectos de aplicación de la presente memoria justificativa del Documento Básico DB SI, los términos que figuran en la misma se utilizan conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos, bien en el anejo DB SI A, cuando se trate de términos relacionados únicamente con el requisito básico “Seguridad en caso de incendio” o bien en el Anejo III de la Parte I del CTE, cuando sean términos de uso común en el conjunto del Código.

DB SI 1: Propagación interior**0. Datos de proyecto**

PROYECTO DE EDIFICACIÓN	Fase de Proyecto Básico y Ejecución
TIPO DE ACTUACIÓN	Edificación de nueva planta
NÚMERO DE PLANTAS	Sótano+baja+4plantas
REFERENCIA DE USOS	Docente + Administrativo
DATOS TÉCNICOS Y DE DISEÑO	
- Altura de evacuación	-3.50m (evacuación ascendente) +12.00m (evacuación descendente)
- Tipo de estructura	
o Elementos principales	Sótano: Pilares y muros de hormigón Vigas de hormigón armado Losas de hormigón armado Resto de plantas: Pilares y muros de hormigón Vigas de hormigón armado Forjados unidireccionales de hormigón
o Elementos secundarios	Zunchos y brochales de hormigón armado
- Tipo de cerramientos exteriores	Fachada de Hormigón in situ, visto a interior y exterior Fachada de Hormigón in situ, trasdosado con paneles de cartón yeso
- Divisores interiores	Tabiquería ligera de paneles de cartón yeso Tabiquería de ladrillo hueco o perforado

1. Compartimentación en sectores de incendio

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

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

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

La obra se dividirá en los siguientes sectores de incendio:

Sector	Superficie construida (m ²)	Situación	Uso previsto	Resistencia al fuego del elemento compartimentador	
				Norma	Proyecto
Sector 1 General	3.924,59	Bajo rasante	Docente	EI-120	EI-120
		Sobre rasante h < 15	Docente	EI-60	EI-60

h: altura de evacuación del edificio en el que se ubique el sector considerado

En cumplimiento del requisito de la tabla 1.2 de la sección SI 1 del DB-SI compartimentación en sectores de incendio, la resistencia al fuego de todas las puertas que delimitan sectores de incendio es superior a EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en la tabla 1.2.

Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30^(*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo.

Se ha tenido en cuenta que un elemento delimitador de un sector de incendios precisa una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.

Cuando el techo separa sectores de incendio de una planta superior este tiene la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios.

2. Locales y zonas 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 de la sección SI 1 del DB-SI. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección SI 1 del DB-SI.
- Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de la compartimentación, establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Local o zona	Superficie construida (m ² /m ³)		Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Vestíbulo de independencia ⁽²⁾		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) ⁽³⁾	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Contadores de baja tensión / Cuadros generales de distribución	-	25.35	Bajo	No	No	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-90 (EI ₂ 45-C5)
Grupo Electrógeno	-	18.30	Bajo	No	No	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-90 (EI ₂ 45-C5)

⁽¹⁾ Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.

⁽²⁾ La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.

⁽³⁾ Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

3. Espacios ocultos

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

Se limita a un tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, B_L-s3,d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene 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 50cm²) mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática $EI\ t\ (i \leftrightarrow o)$ siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación, o bien mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

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

Situación del elemento	Revestimientos (1)	De techos y paredes (2)	De suelos (2)
		(3)	
Zonas ocupables (4)		C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos		B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)		B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de viviendas) suelos elevados, etc.		B-s3,d0	BFL-s2 (6)
Elementos decorativos / mobiliario:			
Butacas tapizadas		Cumplen UNE-EN 1021-1:1994 Cumplen UNE-EN 1021-2:1994 Componentes no textiles: M2	
Cortinas, telones y pantallas		Clase 1 UNE-EN 13773:2003	

1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas.

En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc, esta condición no es aplicable.

DB SI 2: Propagación exterior

1. Medianerías y fachadas

- Las medianerías o muros colindantes con otro edificio son al menos EF-120. (Apartado 1.1 de la sección 2 del DB-SI).
- 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 que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.
- 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 (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.
- La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo B-s3 d2, hasta una altura de 3.5m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

Las distancias que garantizan la compartimentación quedan descritas y acotadas en los planos correspondientes.

La composición de los elementos constructivos que configuran medianeras y fachadas quedará descrita y justificada en la memoria constructiva del Proyecto de Ejecución.

2. Cubiertas

- Se limitará el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, porque esta tendrá una resistencia al fuego REI 60 como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.
- Se cumple el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI (riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta) pues en el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenecen a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será de , en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.
- Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación, pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

Las distancias que garantizan la compartimentación quedan descritas y acotadas en los planos correspondientes.

La composición de los elementos constructivos que configuran las cubiertas quedará descrita y justificada en la memoria constructiva del Proyecto de Ejecución.

DB SI 3: Evacuación de ocupantes**1. Compatibilidad de los elementos de evacuación.**

Todos los elementos de evacuación se han dimensionado para cumplir con la ocupación total del edificio.

2. Cálculo de la ocupación.

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

A efectos de determinar la ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

CALCULO OCUPACION						
PLANTA	RECINTO	TIPO DE USO	ZONA,	Sup. Útil (m2)	Densidad	Ocupación
			TIPO DE ACTIVIDAD		m2/persona	
P TEC						
P 03	sala de reuniones 1	docente	local diferente de aula	15,75	5	3
P 03	sala de reuniones 2	docente	local diferente de aula	15,30	5	3
P 03	sala de reuniones 3	docente	local diferente de aula	15,30	5	3
P 03	despacho 1	docente	local diferente de aula	17,45	5	4
P 03	despacho 2	docente	local diferente de aula	127,10	5	27
Planta Baja	sala hormigonado	docente	local diferente de aula	61,00	5	16
Planta Baja	sala prensas	docente	local diferente de aula	66,25	5	17
Planta Baja	laboratorio materiales	docente	local diferente de aula	35,00	10	3
Planta Baja	cámara húmeda 1	docente	conjunto de la planta	12,90	10	2
Planta Baja	cámara húmeda 2	docente	conjunto de la planta	12,70	10	2
Planta Baja	cámara húmeda 3	docente	conjunto de la planta	20,00	40	0
Planta Baja	almacén	docente	almacén	5,00	5	1
Planta Baja	recepción	docente	local diferente de aula	45,90	10	5
Planta Baja	circulaciones	docente	conjunto de la planta	178,90	10	18
Sótano -01	espacio trabajo	docente	conjunto de la planta	36,75	5	6
Sótano -01	cámara de ruido	docente	local diferente de aula	56,90	40	2
Sótano -01	almacén áridos 1	docente	almacén	55,10	40	2
Sótano -01	almacén áridos 2	docente	almacén	37,80	40	1
Sótano -01	descarga de áridos	docente	local diferente de aula	32,95	10	3
Sótano -01	circulaciones	docente	conjunto de la planta			

5

3

P 03

aula 1

AICEQUIP

arquitectura docente

Proyecto Básico y Ejecución de Nuevo Edificio para el Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón en el Campus de Vera de la UPV

aula

3.2.7

63.85

1,5

3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

A continuación se indica el número de salidas que se prevén en cada caso, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Recinto, planta, sector	Uso previsto	Sup. útil Aprox (m ²)	Ocupación (pers.)	Altura de evacuación (m)	Nº de salidas		Recorridos de evacuación hasta alternativa		Recorridos de evacuación hasta salida	
					Norma	Proy	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Planta 03	Docente	421.30	177	12,00	2	2	25	0,00	50	27,00
Planta 02	Docente	420.70	74	8,00	1	2	25	12,00	50	28,00
Planta 01	Docente	383.90	68	4,00	1	2	25	0,00	50	32,00
Planta Baja	Docente	992.80	128	0,00	1	2	25	1,00	50	31,50
Sótano -01	Docente	395.05	32	-3,50	1	2	25	12,00	50	46,50

Se cumple la sección SI 3, apartado 3 y del DB-SU que desarrolla el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación.

4. Dimensionado de los medios de evacuación.

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

- Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
- A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
- En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

Cálculo del dimensionado de los medios de evacuación.

(Apartado 4.2 de la sección SI 3.4 de DB-SI)

Para el dimensionado de puertas, pasos y escaleras de evacuación se ha considerado siempre la hipótesis más desfavorable.

Puertas y pasos

PUERTAS Y PASOS									
PLANTA	Salidas	Criterio proximidad	Desembarco escaleras	Hipótesis de bloqueo	Asignación de ocupantes más desfavorable	Ancho mínimo	Ancho máximo	Ancho proyecto	P max admisible
P 03	SP 1.3	89		SP 1.3 SP 2.3					
	SP 2.3	89		BLOQ. 177	177	0,8	1,2	0,925	185
P 02	SP 1.2	37		SP 1.2 SP 2.2					
	SP 2.2	37		BLOQ. 74	74	0,8	1,2	0,825	165
P 01	SP 1.1	34		SP 1.1 SP 2.1					
	SP 2.1	34		BLOQ. 68	68	0,8	1,2	0,825	165
PLANTA BAJA	SE 1	36	176	SE 1 SE 2 SE 3					
	SE 2	36	176	BLOQ. 318	318	1,2	2,4	1,650	330
SÓTANO -1	SP 1.0	16		SP 1.0 SP 2.0					
	SP 2.0	16		BLOQ. 31	31	0,8	1,2	0,825	165

Escaleras de evacuación

ESCALERA	Planta	Criterio proximidad (ocupantes)	Hipotesis bloqueo (ocupantes)	Dif.	Sup. Util c/planta
E1					
Descendente Protegida	P03	89	177	88	13,30
	P02	67	74	7	13,30
	P01	64	68	4	13,30
	Baja				13,30
	E S As Emax Emax-E	319 53,20 1,10 336 17			
Ascendente Protegida	Sótano -01	16	31	15	13,30
	E S As Emax Emax-E	31 13,30 1,10 216 185			
E2					
Descendente NO Protegida	P04				22,40
	P03	89	177	88	22,40
	P02	7	74	67	22,40
	P01	4	68	64	22,40
	Baja				22,40
Ascendente Protegida	Sótano -01	16	31	15	22,40
	E S As Pmax Emax-E	31 22,40 1,25 200 236			

Definiciones para el cálculo de dimensionado:

E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable. AS = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, (m).

Otros criterios de dimensionado

La anchura mínima es: 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma. 1,00 en el resto de los casos.

Puertas y pasos

La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60m, ni exceder de 1,20m.

La anchura de una puerta de salida de recinto de una escalera a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de la escalera.

5. Protección de las escaleras

Se cumplen las condiciones de protección de escaleras desarrolladas en la tabla 3.1 del DB-SI.

Escaleras protegidas (E1, E2 en sus tramos ascendentes):

Son escaleras de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello reúnen, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera (véase DB-SU 1-4) las siguientes:

- Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Si dispone de fachadas, éstas deben cumplir las condiciones establecidas en el capítulo 1 de la Sección SI 2 para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.
- El recinto tiene un acceso en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.
- Además de dichos accesos, pueden abrir al recinto de la escalera protegida locales destinados a aseo y limpieza, así como los ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.
- En el recinto también pueden existir tapas de registro de patinillos o de conductos para instalaciones, siempre que estas sean EI 60.
- En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no excede de 15 m.
- El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante la opción de ventilación natural mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior con una superficie de ventilación de al menos 1 m² en cada planta.

La protección de las escaleras figura en la siguiente tabla:

Nombre de la escalera	Uso previsto	Tipo de evacuación	Altura de evacuación	Protección mínima según DB-SI	Protección según proyecto
E1	Docente	Evacuación descendente	12.00m	No Protegida	Protegida
E1	Docente	Evacuación ascendente	-3.50m	Protegida	Protegida
E2	Docente	Evacuación	12.00m	No Protegida	No Protegida

E2	Docente	descendente	-3.50m	Protegida	Protegida
		Evacuación ascendente			

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas situadas a lo largo de los recorridos de evacuación satisfacen los siguientes requerimientos según DB-SI3:

1. Las puertas previstas como *salida de planta o de edificio* y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son plaicables cuando se trate de puertas automáticas.
2. Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1.
3. Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:
 1. prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de *uso Residencial Vivienda* o de 100 personas en los demás casos, o bien.
 2. prevista para más de 50 ocupantes del *recinto* o espacio en el que esté situada.

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

4. Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 140 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.
5. Las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que cumplan las condiciones indicadas en el párrafo anterior.

Nombre del puerta de evacuación		Nº personas asignadas	Uso	Abre en sentido de evacuación	Tipo de puerta	Tipo de maniobra		
SP 1		177 > 100	Docente	si	Salida de planta	Abatible sin automática	eje vertical	apertura
SP 2		177 > 100				Abatible sin automática	eje vertical	apertura
P1 salida de escalera E1 en Planta Baja		248 > 50	Docente	si	Salida de recinto	Abatible sin automática	eje vertical	apertura
SE 1		318 > 100	Docente	si	Salida de edificio	Abatible sin automática	eje vertical	apertura

SE 2	318 > 100	Docente	si	Salida de edificio	Abatible sin automática	eje vertical apertura
SE 3	162 > 100	Docente	si	Salida de edificio	Abatible sin automática	eje vertical apertura

7. Señalización de los medios de evacuación.

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

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

2.- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

En cada zona se dispone de una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla siguiente, medido a nivel del suelo.

Todas las zonas proyectadas cumplen los niveles de iluminación indicados en la tabla siguiente indicada en el del CTE SU4 con factor de uniformidad media del 40% como mínimo.

Ubicación	Zona		Iluminación Mínima (lux)	Iluminación Adoptada Proyecto (lux)
Exterior	Exclusiva personas	Escaleras	10	10
		Resto de zonas	5	5
	Para vehículos o mixtas		10	10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	75
		Resto de zonas	50	50
	Para vehículos o mixtas		50	50

8. Control del humo de incendio

Este punto no es de aplicación en el presente proyecto, al no tratarse de ninguno de los casos en los que el CTE-DB SI establece como obligatorios los sistemas de control del humo del incendio:

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

DB SI 4: Instalaciones de protección contra incendios**1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “**Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios**”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, 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 edificio dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en las tablas siguientes:

Uso General

Altura de evacuación ascendente:	3,50 m
Altura de evacuación descendente:	12,00 m
Superficie:	3996 m²
Extintores portátiles	<p>Uno de eficacia 21A -113B:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de DB-SI (1) <p>(1) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas.</p> <p>En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.</p>
Bocas de Incendio	<p>En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidos. (2)</p> <p>(2) Los equipos serán de tipo 45 mm., excepto en edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en lo que serán de tipo 25 mm.</p>
Hidrantes exteriores	<p>Si la <i>altura de evacuación</i> descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².</p> <p>Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. (4)</p> <p>(4) Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.</p>

Uso Docente

Altura de evacuación ascendente:	3,50 m
Altura de evacuación descendente:	12,00 m
Superficie:	3996 m ²

Bocas de incendio	Si la sup. Construida > 2000 m ² . (8)
	(8) Los equipos serán de tipo 25 mm.
Sistema de alarma	Si la sup. Construida > 1000 m ² .
Sistema de detección	Si la sup. Construida > 2000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto. No existen zonas de riesgo alto.

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

- a) 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:2003.

DB SI 5: Intervención de los bomberos

1. Condiciones de aproximación y entorno.

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de la Sección SI5 del DB-SI, cumplirán las condiciones siguientes:

- a) Anchura mínima libre 3,5 m.
- b) Altura mínima libre o gálibo 4,5 m.
- c) Capacidad portante del vial 20 kN/m.

En los tramos curvos, el carril de rodadura quedará delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m. y 12,50 m., con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

El edificio dispone de un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos al interior del edificio.

- a) Anchura mínima libre 5 m.
- b) Altura libre la del edificio.
- c) Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio:
 - Edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m.
 - Edificios de más de 15 m. Y hasta 20 m. De altura de evacuación 18 m.
 - Edificios de más de 20 m. De altura de evacuación 10 m.
- d) Distancia máxima hasta los accesos necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas: 30 m.
- e) Pendiente máxima 10%.
- f) Resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN (10 t) sobre 20 cm².

La condición referida al punzonamiento se cumple en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en los espacios de maniobra, cuando sus dimensiones son mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

El espacio de maniobra se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m. de largo.

2. Accesibilidad por fachada.

Las fachadas en las que están situados los accesos principales y aquellas donde se prevea el acceso (a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de la sección SI5 del DB-SI) disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios y que cumplen las siguientes condiciones.

- a. Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- b. Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- c. No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura**1. Resistencia al fuego de los elementos estructurales.**

La resistencia al fuego de la estructura necesaria se obtiene a partir de los parámetros de uso, ubicación y altura de evacuación del sector considerado, conforme a los criterios de las tablas 3.1 y 3.2 de DB-SI6.

1.1. Elementos estructurales principales

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales:

Uso del sector de incendio considerado	ubicación	altura evacuación edificio h	de del	Resistencia al fuego
Docente	Sobre rasante	<15m		R 60
Docente	Bajo rasante	-		R 120

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios:

Uso del sector de incendio considerado	Resistencia al fuego
Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

- Las estructuras de cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o *establecimientos* próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los *sectores de incendio*. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente no exceda de 1 kN/m².
- Los elementos estructurales de una *escalera protegida* o de un *pasillo protegido* que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de *escaleras especialmente protegidas* no se exige *resistencia al fuego* a los elementos estructurales.

1.2. Elementos estructurales secundarios.

- Los elementos estructurales secundarios tendrán la misma resistencia al fuego que los principales.

2. Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio y de la resistencia al fuego

Los efectos de las acciones y sus valores y coeficientes durante la exposición al incendio se obtendrán según se indica en el Documento Básico DB-SE.

Del mismo modo, la resistencia al fuego de los elementos se establecerá según los métodos descritos en el Anexo al Apartado 3.1 incluido en el documento justificativo de DB-SE.

ANEXO 1 ORDENANZA MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El presente proyecto cumple con los requerimientos particulares recogidos por la Ordenanza Municipal de Protección contra Incendios, modificada parcialmente en pleno de la Corporación el 29 de diciembre de 1998, concretamente con todos aquéllos artículos en vigor que le son de aplicación, en especial:

- Artículo 4, referente a la intervención de los vehículos y personal del SPEIS
- Artículo 7, referente a alturas libres útiles de puertas, pasos y huecos de evacuación
- Artículo 10, referente a la dotación de Hidrantes

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



3.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
1. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
2. El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

12.1 Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Objeto

El presente documento básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización.

1. Reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* de un *edificio* sufran daños durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SU Seguridad de Utilización especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

1.2. Ámbito de aplicación

Al presente proyecto le es de aplicación el CTE por tratarse de una OBRA NUEVA.

El presente anexo justifica tanto las prescripciones generales como las particulares correspondiente a los usos del edificio:

- Como actividad principal USO DOCENTE
- Como actividad subsidiaria de la principal USO ADMINISTRATIVO

1.3. Criterios generales de aplicación

El cumplimiento del Código Técnico de la Edificación queda reflejado en el presente documento y en los planos del proyecto.

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE, y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

2. SU 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

2.1. Resbaladicidad de los suelos.

	DB-SU	PROYECTO
<i>Uso sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública concurrencia (excluidas las zonas de uso restringido)</i>		
Clase exigible a los suelos en función de su localización		
Zonas interiores secas		
Pendiente < 6%	Clase 1	Clase 1
Pendiente ≥ 6% y escaleras	Clase 2	No aplica
Zonas interiores húmedas (entradas edificios, terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños aseos, cocinas, etc... excepto acceso zonas de uso restringido)		
Pendiente < 6%	Clase 2	Clase 2
Pendiente ≥ 6% y escaleras	Clase 3	No aplica
Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber otros agentes que reduzcan la resistencia al deslizamiento	Clase 3	Clase 3
Zonas exteriores. Piscinas (zonas para usuarios descalzos y vasos h<1.50m).	Clase 3	No aplica

2.2. Discontinuidades en el pavimento.

	DB-SU	PROYECTO
<i>Uso sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública concurrencia (excluidas las zonas de uso restringido).</i>		
Tropiezos		
Imperfecciones o irregularidades > 6 mm.	SI	SI
Los desniveles ≤ 50 mm. se resolverán con pendiente ≤ 25%	SI	SI
Las perforaciones/agujeros serán < una esfera de Ø < 15 mm. (solo en circulación interior)	SI	SI
Las barreras para delimitar zonas de circulación tendrán h> 800 mm.	SI	SI
Escalones aislados		
En zonas de circulación no se dispondrá 1 o 2 escalones excepto:		
Zonas de <i>uso restringido</i>	SI	SI
Zonas comunes de los edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i>	SI	No aplica
En los accesos a los edificios	SI	SI
En el acceso a un escenario.	SI	SI

2.3. Desniveles.

2.3.1. Cuestiones generales de desniveles.

	DB-SU	PROYECTO
Barreras de protección obligatorias	SI	SI
También en ventanas	SI	SI
Limitaciones al diseño de barandillas	SI	SI
Elementos de fácil modificación por parte del usuario	SI	SI

2.3.2. Protección de los desniveles

	DB-SU	PROYECTO
Diferencia de cota > 550 mm. (excepto si la disposición constructiva haga improbable la caída)	SI barrera de protección	SI
Diferencia de cota ≤ 550 mm. en zonas de público	SI diferenciación visual y táctil	No aplica

2.3.3. Características de las barreras de protección

	DB-SU	PROYECTO
Altura		
550 mm. < diferencia de cota < 6000 mm. ó huecos de escalera A < 400mm	900 mm.	No aplica
diferencia de cota > 6000 mm.	1100 mm.	1100 mm.
Resistencia a fuerza horizontal (Ver DB SE-AE)		
Uso Residencial vivienda	≥ 0,8 kN/m	No aplica
Zonas comunes, circulación de personas y vehículos	≥ 1,6 kN/m	≥ 1,6 kN/m
Para cubiertas accesibles solo para mantenimiento	≥ 0,8 kN/m	≥ 0,8 kN/m
Para cubiertas transitables accesibles solo privadamente	≥ 1,6 kN/m	No aplica
Para Uso administrativo, trasteros y locales comerciales	≥ 0,8 kN/m	≥ 0,8 kN/m
Características constructivas		
Zonas de público de uso comercial, Pública Concurrencia, Residencial Vivienda o escuelas infantiles		
No escalables. Sin puntos de apoyo en 200 mm. < ΔH < 700 mm.	SI	No aplica
Sin aberturas > esfera de 100 mm. de diámetro	SI	No aplica
En general (usos distintos a los citados anteriormente)		
Sin aberturas > esfera de 150 mm. de diámetro	SI	SI
Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos		
La barrera podrá reducirse a 700 mm. si incorpora elemento horizontal de 500 mm. de anchura a una altura de 500 mm.	SI	No aplica

2.4. Escaleras y rampas

2.4.1. Cuestiones generales

- Dos tipos de escalera: *Uso restringido* (interior de viviendas) y uso general.
- Se recogen medidas de buena práctica.
- Se unifican medidas para escaleras de normativas autonómicas para vivienda, en general o general o protegida.
- Se tratan las rampas solo desde el punto de vista de seguridad de utilización (no accesibilidad).

2.4.2. Escaleras de uso restringido

	DB-SU	PROYECTO
Escalera recta		

Anchura de tramo	≥ 800 mm.	Mín 900 mm
Contrahuella	≤ 200 mm.	Mín 200 mm.
Huella	≥ 220 mm.	Mín 220 mm.
Escalera curva		
huella en el lado más estrecho	≥ 50 mm.	No aplica
huella en el lado más ancho	≤ 440 mm.	No aplica
Mesetas partidas con peldaños a 45°	SI	SI
Escalones sin tabica con superposición entre ellos de al menos 25 mm.	SI	SI
Disponen de barandilla en sus lados abiertos	SI	SI

2.4.3. Escaleras de uso general.

	DB-SU	PROYECTO
Peldaños		
En tramos rectos		
Huella	≥ 280 mm.	280 mm
Contrahuella (excepto en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y edificios utilizados principalmente por ancianos donde la contrahuella medirá 170 mm.)	$130 \text{ mm} \leq C \leq 185 \text{ mm}$	173,9mm
La relación entre la huella y contrahuella	$540 \text{ mm.} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm.}$	SI
En evacuación ascendente		
Peldaños con tabica y sin discontinuidades	SI	SI
Tabicas verticales o inclinadas de ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical	SI	SI
En evacuación descendente		
Se admiten peldaños sin tabica	SI	SI
Se admiten peldaños con superposiciones ≥ 250 mm.		
En escaleras utilizadas principalmente por ancianos y niños o discapacitados		
Peldaños con tabica y sin superposición de peldaños	SI	No aplica
Tabicas verticales o inclinadas de ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical	SI	No aplica
En tramos curvos		
Huella (Se medirá a 0,50 m del lado interior y en cada peldaño según la dirección de la marcha)		
En el lado más estrecho	≥ 170 mm.	No aplica
En el lado más ancho	≤ 440 mm.	No aplica
Contrahuella (excepto en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y edificios utilizados principalmente por ancianos donde la contrahuella medirá 170 mm.)	$130 \text{ mm.} \leq C \leq 185 \text{ mm.}$	
El radio de giro será constante	SI	No aplica
La relación entre la huella y contrahuella a 500 mm. de ambos extremos	$540 \text{ mm.} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm.}$	No aplica
Escaleras con tramos mixtos		No aplica
El ancho medido a eje del tramo curvo será \geq al ancho de los tramos rectos	SI	No aplica
Tramos		
Tendrá 3 peldaños como mínimo	SI	SI
Salvará una altura de:		
General	$H \leq 3,20$ m	Máx. 2.08 m
Uso Sanitario	$H \leq 2,50$ m	No aplica
En escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos.	$H \leq 2,10$ m	No aplica
	DB-SU	PROYECTO
Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos (excepto en zonas de hospitalización, escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria donde solo pueden ser rectos)	SI	No aplica
Todos los peldaños tendrán la misma huella y contrahuella	SI	SI

	DB-SU	PROYECTO
La anchura útil del tramo se determinará según las exigencias de evacuación del Apdo. 4 de SI 3 del DB SI y será como mínimo:		
El ancho útil mínimo se medirá entre paredes o barreras de protección sin descontar el pasamanos (si no sobresale más de 120 mm. de la pared o barrera de protección.		
En tramos curvos, la anchura excluirá las zonas de dimensión de huella menor de 170 mm.		
<i>Uso Sanitario</i>		
Zonas de pacientes con recorridos que obligan a giros $\geq 90^\circ$	≥ 1400 mm.	No aplica
Otras zonas	≥ 1200 mm.	No aplica
<i>Docente</i> con escolarización infantil, en centros de primaria y secundaria	≥ 1200 mm.	No aplica
<i>Pública concurrencia y comercial</i>	≥ 1200 mm.	No aplica
Otros	≥ 1000 mm.	1300 mm
Mesetas		
Entre tramos con la misma dirección		
Anchura	\geq ancho de escalera	SI
Longitud media a eje	≥ 1000 mm.	SI
Escalera con cambio de dirección entre 2 tramos	ancho de meseta constante	
En zonas de hospitalización la profundidad de la meseta cuyo recorrido obligue a giros de 180°	≥ 1600 mm.	No aplica
En zonas de público		
se dispondrá franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes	SI	No aplica
No habrá puertas ni pasillos de ancho inferior a 1200 mm. a menos de 400 mm. del primer peldaño	SI	No aplica
Pasamanos		
Escaleras que salvan $h \geq 550$ mm.		
de ancho ≤ 1200 mm.	Pasamanos continuo en un lado	SI
de ancho > 1200 mm. o previstas para personas de movilidad reducida	Pasamanos continuo en dos lados	SI
de ancho > 2400 mm.	Pasamanos intermedio	No aplica
Altura de pasamanos	$900 \leq h \leq 1100$	1100
Para uso con presencia habitual de niños se dispondrá otro pasamanos	$650 \leq h \leq 750$	No aplica
Características		
Firme y fácil de asir, separado del paramento > 40 mm. y su sistema de sujeción no impedirá el paso continuo de la mano.	SI	SI

2.4.4. Rampas.

No existen rampas en el presente proyecto.

2.4.5. Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas.

No existen dichos usos ni elementos en el presente proyecto.

2.4.6. Escalas fijas.

No existen escalas fijas en el presente proyecto.

2.4.7. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Acristalamiento con vidrios transparentes		DB-SU	PROYECTO
Acristalamientos fácilmente desmontables		SI	SI
Acristalamientos TRANSPARENTES que no este prevista su limpieza desde el exterior y no sean fácilmente desmontables			
	Toda la superficie de acristalamiento exterior se encontrará comprendida en un radio de 850 mm. desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura ≤ 1300 mm.	SI	SI
	Los acristalamientos reversibles estarán equipados con u dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza	SI	SI
	Acristalamientos cuya limpieza este prevista desde el exterior del edificio y que se encuentren a una altura > 6 m, se dispondrán:		
	Una plataforma de mantenimiento de ancho ≥ 400 mm. y una barrera de protección $h \geq 1200$ mm.	SI	No aplica
	Equipamientos de acceso especial: góndolas, escalas, a rnesetas con previsión de puntos fijos de anclaje		
	Anchura	SI	No aplica

3. SU 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

3.1. Impacto.

3.1.1. Impacto con elementos fijos.

	DB-SU	PROYECTO
Altura libre de paso en zonas de circulación		
Umbrales de puertas	≥ 2000 mm.	2100 mm
Zonas uso restringido	≥ 2100 mm.	2100 mm
Otras zonas	≥ 2200 mm.	2200 mm
Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas situados sobre zonas de circulación	$h \geq 2200$ mm.	Mín 2200 mm
En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm. en zonas de altura comprendida entre 150y 2200 mm.	SI	SI
Disposición de elementos fijos que restrinjan el acceso a elementos volados cuya altura < 2000 mm., como mesetas, tramos de escaleras	SI	SI

3.1.2. Impacto con elementos practicables.

	DB-SU	PROYECTO
Las puertas de paso situadas en el lateral de pasillos de anchura < 2500 mm. se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo	SI	SI
Las puertas de paso situadas en el lateral de pasillos de anchura > 2500 mm. se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el ancho del pasillo establecido en el DB-SI para evacuación	SI	SI
Las puertas de vaivén en zonas de circulación tendrán partes transparentes o traslúcidas que cubran $0,7 \text{ m} < H < 1,5 \text{ m}$	SI	No aplica

3.1.3. Impacto con elementos frágiles.

	DB-SU	PROYECTO
Áreas con riesgo de impacto		
En puertas		
en vertical	$0 < \Delta H < 1500$ mm.	
en horizontal a cada lado de la hoja	SI	SI
En paños fijos	$0 < \Delta H < 900$ mm.	SI
Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3	SI	No aplica
Las superficies acristaladas situadas en áreas de riesgo de impacto tendrán que cumplir:		
Si la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada es		
Si $\Delta H < 0,55$ resistirá un impacto de nivel 3 o <i>rotura de forma segura según la norma UNE EN 12600:2003</i>	SI	SI
Si $0,55 \text{ m} < \Delta H < 12 \text{ m}$ resistirá un impacto de nivel 2	SI	No aplica
Si $\Delta H > 12 \text{ m}$ resistirá un impacto de nivel 1	SI	No aplica

3.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles.

	DB-SU	PROYECTO
Las grandes superficies acristaladas que se confunden con puertas o aberturas estarán (excluido el interior de viviendas) provistas en toda su longitud de señalización situada:		
A una altura inferior	$850 \leq h \leq 1100$	No aplica
A una altura superior	$1500 \leq h \leq 1700$	No aplica
No se necesitará señalización cuando:		
Existan montantes separados $d \leq 600$ mm.	SI	No aplica
o si la superficie acristalada tiene un travesaño a la altura $0,85 < H < 1,10$ m	SI	No aplica
Las puertas de vidrio que no tengan elementos que las identifique (cercos, tiradores,...) dispondrán de señalización	SI	SI

3.2. Atrapamiento.

	DB-SU	PROYECTO
Para evitar el riesgo de atrapamiento de una puerta corredera de accionamiento manual, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será ≥ 200 mm.	SI	SI
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.	SI	SI

4. SU 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

4.1. Aprisionamiento

	DB-SU	PROYECTO
Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloque desde el interior y las personas puedan quedar atrapadas, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.	SI	SI
Los recintos tendrán iluminación controlada desde el interior, excepto en el caso de baños y aseos de viviendas	SI	SI
Las dimensiones y disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los usuarios en silla de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior libre del espacio barrido por las puertas. Además la fuerza de apertura de las puertas será de 25 N como máximo.	SI	SI
La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo.	SI	SI

5. SU 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Según proyecto específico.

6. SU 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Tal y como se establece en el apartado 1 de la sección 5 del DB SU, en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación, las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

7. SU 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación al no existir piscinas, pozos ni depósitos en el presente proyecto.

8. SU 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No es de aplicación al no existir zonas de Uso Aparcamiento con $Sc > 100 \text{ m}^2$ en el presente proyecto.

9. SU 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

9.1. Justificación de protección frente al rayo: Ne y Na

9.1.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.

Se sigue el procedimiento de verificación indicado en el documento SU 8.

Ne: Frecuencia esperada de impactos

La frecuencia esperada de impactos viene dada por la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} (\text{impactos} / \text{año})$$

En donde:

Ng: Densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos / año, km²), obtenida según la figura 1.1.

Ae: Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C 1: Valores de coeficiente de entorno. Tabla 1.1.

Situación del edificio	C1
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

Obteniendo:

Parámetro	Valor
Ae: (m ²)	20.571
C1:	0,50 (próximo a otros edificios de la misma altura)
Ng: (impactos/año/km ²)	2,00
Ne:	0,02

Na: El riesgo admisible,

El riesgo admisible puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

En donde:

C 2: coeficiente en función del tipo de construcción:

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

C 3: coeficiente en función del contenido del edificio:

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

C 4: coeficiente en función del uso del edificio:

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

C 5: coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio:

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos,...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Obteniendo:

Parámetro		Valor
C2:	Estructura de hormigón con cubierta de hormigón	1.00
C3:	Otros contenidos	1.00
C4:	Local Pública Concurrencia (docente)	3.00
C5:	Resto de edificios	1.00
Na:		0.00183

Será necesaria la instalación de un sistema de protección de pararrayos en el edificio al cumplirse:

$N_e > N_a$

9.1.2. TIPO DE INSTALACION ELEGIDO.

Se proyecta instalación con eficiencia de 0,911 para el edificio y nivel de protección 1.

La instalación de protección contra el rayo tendrá al menos la eficacia determinada por la expresión:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

El nivel de protección correspondiente a la eficacia requerida es:

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$	4

9.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO.

Los sistemas de protección contra el rayo deben constar de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra.

Sistema externo.

El sistema externo de protección contra el rayo está formado por dispositivos captadores y por derivadores o conductores de bajada.

Sistema interno.

Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra.

Cuando no pueda realizarse la unión equipotencial de algún elemento conductor, los conductores de bajada se dispondrán a una distancia de dicho elemento superior a la distancia de seguridad d_s . La distancia de seguridad d_s será igual a:

$$d_s = 0,1 \cdot L$$

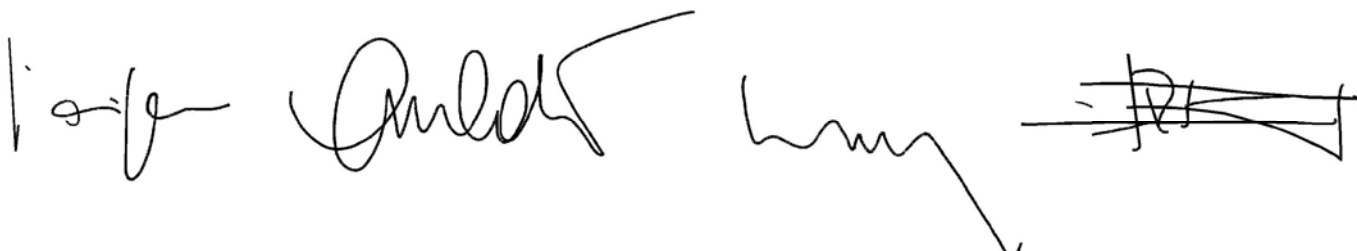
siendo L la distancia vertical desde el punto en que se considera la proximidad hasta la toma de tierra de la masa metálica o la unión equipotencial más próxima. En el caso de canalizaciones exteriores de gas, la distancia de seguridad será de 5 m como mínimo.

Red de tierra.

La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



3.4 SALUBRIDAD

ÍNDICE.

- 3.4.1. HS1 Protección frente a la humedad
- 3.4.2. HS2 Recogida y evacuación de residuos
- 3.4.3. HS3 Calidad del aire interior
- 3.4.4. HS4 Suministro de agua
- 3.4.5. HS5 Evacuación de aguas residuales

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. *Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».*

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el *riesgo* previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los *edificios* y en sus *cerramientos* como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los *edificios* dispondrán 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.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán 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.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán 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 caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

3.4.1. HS-1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD.

1. INTRODUCCIÓN

Le es de aplicación a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianeras que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

2. DISEÑO

2.1. Muros en contacto con el terreno

Muros	Condiciones de partida
	Presencia de agua
	Media
	Coeficiente de permeabilidad del terreno (cm/s)
	$K_s \leq 10^{-5}$
	Grado de impermeabilidad exigido
	2

Tipo1	Muro de sótano
	Tipo de muro
	Flexorresistente
	Situación de la impermeabilización
	Interior
	Condiciones mínimas
	C1+I1+D1+D3
	Condiciones en proyecto
	C1+I1+D1+D3
	Solución constructiva
	0. Terreno
	1. Lámina drenante
	2. Muro h.a. e=35cm con hormigón hidrófugo
	3. Impermeabilización líquida
	D1 C1 I1
	Evacuación
	Teniendo en cuenta la construcción del sótano por debajo del nivel freático, el tubo drenante se construirá en el interior, como canaleta en arranque de muro conectado a red de saneamiento y arqueta de bombeo. Este sistema se prevé como solución auxiliar a pesar de que el sistema constructivo está previsto para garantizar la impermeabilidad total del muro.
	D3

- **Condiciones de los puntos singulares**

Encuentros del muro con las fachadas.

1. Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a mas de 15 cm. por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm., como mínimo, a lo largo del

paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm. de espesor como mínimo.

2. En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lamina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm., como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (véase la figura 2.1)
3. Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse mas de 15 cm. por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2 del CTE.
4. Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

1. Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Encuentros del muro con las particiones interiores.

1. Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

Paso de conductos.

1. Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.
2. Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.
3. Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mastico elástico resistente a la compresión.

Esquinas y rincones.

1. Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm. como mínimo y centrada en la arista.
2. Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Juntas.

1. En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fabrica impermeabilizados con lamina deben disponerse los siguientes elementos (véase figura 2.2):
 - 1.1. Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización
 - 1.2. Sellado de la junta con banda elástica
 - 1.3. Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm. como mínimo centrada en la junta
 - 1.4. Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm. como mínimo centrada en la junta

- 1.5. El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta
 - 1.6. Una banda de terminación de 45 cm. de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lamina.
 - 1.7. Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización
 - 1.8. Sellado de la junta con una banda elástica
 - 1.9. La impermeabilización del muro hasta el borde de la junta
 - 1.10. Una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm. como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lamina impermeable
2. En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con una lamina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.
 3. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

2.2. Suelos

Suelos Condiciones de partida

Presencia de agua	Media
Coeficiente de permeabilidad del terreno (cm/s)	$K_s \leq 10^{-5}$
Grado de impermeabilidad exigido	3

Tipo1 Suelo de sótano

Tipo de suelo	Placa
Tipo de intervención en el terreno	Sub-base
Condiciones mínimas	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3
Condiciones en proyecto	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3
Solución constructiva	
0. Terreno	D1 I2 C1+C2+C3
1. Sub-base drenante + regularización del terreno.	
2. Hormigón de limpieza	
3. Lámina Impermeabilización Adherida	
4. Losa de hormigón hidrófugo de retracción moderada + hidrofugado de la superficie	
Evacuación	
Teniendo en cuenta la construcción del sótano por debajo del nivel freático, el drenaje se construirá en el interior, como canaleta en el encuentro entre el muro y el suelo, conectado a red de saneamiento y arqueta de bombeo. Este sistema se prevé como solución auxiliar a pesar de que el sistema constructivo está previsto para garantizar la impermeabilidad total del conjunto.	D2
Sellado de juntas	
Sellado de encuentros de lámina de impermeabilización del muro con las del suelo / de la lámina bajo la cimentación en contacto con el muro	S1
Sellado de todas las juntas del suelo con banda de PVC / perfiles de caucho / bentonita	S2

Sellado de encuentro entre muro y suelo con banda de PVC / perfiles de caucho / bentonita	S3
---	----

- **Condiciones de los puntos singulares**

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

En cuanto a los encuentros del suelo con los muros:

1. En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación:
2. Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta
3. Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intrados del muro de la siguiente forma.
 - 3.1. Debe abrirse una roza horizontal en el intrados del muro de 3 cm. de profundidad como máximo que de cabida al suelo mas 3 cm. de anchura como mínimo;
 - 3.2. Debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.
4. Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta.

2.3. Fachadas

Fachadas	Condiciones de partida
	Zona pluviométrica
	Grado de exposición al viento
	Grado de impermeabilidad exigido
	IV
	V3
	2

Fachada Tipo1	Fachada de hormigón visto
	Tipo de fachada
	Condiciones mínimas
	Condiciones en proyecto
	Solución constructiva
	0. Exterior
	1. Muro de hormigón e=35cm
	2. Aislante Lana de Roca 40mm
	3. Trasdosado autoportante 46/600+(15+15)
	Revestimiento exterior
	R1+C2
	R1+C2+B1
	R1+C2
	B1

En el caso del espacio de la nave industrial, la solución de fachada cumple con los requerimientos mínimos al satisfacer las condiciones mínimas C1+C2.

Fachada Tipo2	Fachada de zinc en casetón
	Tipo de fachada
	Condiciones mínimas
	Condiciones en proyecto
	Solución constructiva
	0. Exterior
	1. Paneles de zinc sobre subestructura
	2. Aislante poliestireno extrusionado
	3. Enfoscado mortero hidrófugo
	4. Hoja 12 cm ladrillo panal
	5. Aislante Lana de Roca 40mm
	6. Trasdosado autoportante 46/600+(15+15)
	Revestimiento exterior
	R1+B1+C1
	R3+B3+C1
	R3
	B3
	C1

- **Condiciones de los puntos singulares**

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

Juntas de dilatación

Al tratarse de una fachada estructural de hormigón armado, la justificación referente a juntas de dilatación corresponde al apartado 3.1 DB-SE del presente documento.

Arranque de la fachada desde la cimentación

- 1 Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- 2 Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un sellado.

Encuentros de la fachada con los forjados

- 1 Cuando la *hoja principal* esté interrumpida por los forjados y se tenga *revestimiento exterior* continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes:
 - a) disposición de una junta de desolidarización entre la *hoja principal* y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la *hoja principal* con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
 - b) refuerzo del *revestimiento exterior* con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.
- 2 Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentros de la fachada con los pilares.

No se da el caso, al tratarse de una fachada estructural de hormigón armado.

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

No se da el caso, al tratarse de una fachada estructural de hormigón armado.

Encuentro de la fachada con la carpintería.

- 1 Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.
- 2 Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.
- 3 El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.
- 4 La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas

- 1 Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- 2 Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada

- 1 Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano

horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas

- 1 Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben.
- 2
 1. ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
 2. disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
 3. disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- 3 En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- 4 La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

2.4. Cubiertas

Para las cubiertas el *grado de impermeabilidad* exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier *solución constructiva* alcanza este *grado de impermeabilidad* siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Cubierta

Tipo 1	Cubierta plana invertida con grava	Cubierta de nave y casetón
	Tipo de cubierta	Plana Invertida
	Uso	No transitable (sólo mantenimiento)
	Pendiente	2%
	Solución constructiva	
	0. Exterior	
	1. Capa de grava lavada	
	2. Capa separadora antipunzonante mediante fieltro geotextil de poliéster.	
	3. Aislamiento térmico a base de placas rígidas machihembradas de poliestireno extrusionado	
	4. Filtro geotextil de poliéster.	
	5. Lámina impermeabilizante según memoria y presupuesto compuesta por: dos membranas impermeabilizantes de PVC de 1.2mm de espesor.	
	6. Capa de mortero de cemento M-5 de regularización	
	7. Formación de pendientes con hormigón celular (espesor medio = 10 cm) con juntas perimetrales de 2cm mínimo.	
	8. Barrera de vapor de 1,5l/m2	
	9. Soporte: losa alveolar de forjado de cubierta + capa de compresión	
	Condiciones de la solución constructiva (según DB HS1 2.4.2)	
	<ul style="list-style-type: none">• Sistema de formación de pendientes	
	<ul style="list-style-type: none">- De hormigón en masa	
	<ul style="list-style-type: none">• Barrera contra el paso del vapor de agua por debajo del aislante térmico	
	<ul style="list-style-type: none">- Por debajo del aislante térmico	
	<ul style="list-style-type: none">• Aislante térmico según HE1	
	<ul style="list-style-type: none">• Capa de impermeabilización:	
	<ul style="list-style-type: none">- Impermeabilización con PVC	
	<ul style="list-style-type: none">• Sistema de impermeabilización:	
	<ul style="list-style-type: none">- No adherido	
	<ul style="list-style-type: none">• Capa separadora	
	<ul style="list-style-type: none">- Para evitar contacto entre materiales químicamente incompatibles:	
	<ul style="list-style-type: none"><ul style="list-style-type: none">- Bajo el aislante térmico	
	<ul style="list-style-type: none">- Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección	
	<ul style="list-style-type: none">• Capa de protección	
	<ul style="list-style-type: none">- Capa de grava suelta	

Cubierta Tipo 2	Cubierta plana transitable con pavimento flotante		Zona transitable paneles solares
	Tipo de cubierta	Plana Invertida	
	Uso	Transitable peatones	
	Pendiente	2%	
	Solución constructiva		
	0. Exterior		
	1. Cobertura horizontal mediante pavimento flotante de baldosas de hormigón armado de 60x60cm y 60 mm. de espesor total (mallazo mín Ø3mm7x7), despiece según planos de proyecto, montadas sobre soportes tipo Plots, regulables en altura.		
	2. Capa mortero cemento fratasado 1:6 (e= 2cm)		
	3. Capa separadora antipunzonante mediante fieltro geotextil de poliéster.		
	4. Doble Lámina impermeabilizante según memoria y presupuesto compuesta por: dos membranas impermeabilizantes de PVC de 1.2mm de espesor.		
	5. Capa de protección de mortero cemento fratasado 1:6 (e= 2cm)		
	6. Aislamiento térmico a base de placas rígidas machihembradas de poliestireno extrusionado de 4cm.		
	7. Formación de pendientes con hormigón celular (espesor medio = 10 cm) con juntas perimetrales de 2cm mínimo.		
	8. Barrera de vapor de 1,5l/m2		
	9. Soporte: losa alveolar de forjado de cubierta + capa de compresión.		
	Condiciones de la solución constructiva		
	• Sistema de formación de pendientes		
	- De hormigón en masa		
	• Barrera contra el paso del vapor de agua por debajo del aislante térmico		
	- Por debajo del aislante térmico		
	• Aislante térmico según HE1		
	• Capa de impermeabilización:		
	- Impermeabilización con PVC		
	• Sistema de impermeabilización:		
	- No adherido		
	• Capa separadora		
	- Para evitar contacto entre materiales químicamente incompatibles:		
	- Entre el aislante térmico y la lámina impermeabilizante		
	- Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección		
	• Capa de protección		
	- Solado flotante:		
	- Piezas apoyadas sobre soportes		

- **Condiciones de los componentes**

Sistema de formación de pendientes

- 1 El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de *componentes*.
- 2 Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.
- 3 El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

- 4 El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de protección.

Aislante térmico

- 1 El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- 2 Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- 3 Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN

- 1 Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- 2 Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto:

2.5. Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado

- Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

CAPA DE PROTECCIÓN

- 1 Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.
- 2 Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:
 - a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;
 - b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;
 - c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

2.6. Capa de grava

- La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.
- La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5 %.
- La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.
- Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

2.7. Solado fijo

- El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
- El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
- Las piezas no deben colocarse a hueso.

2.8. Solado flotante

- El solado flotante puede ser de piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas.
- Las piezas apoyadas sobre soportes deben disponerse horizontalmente. Los soportes deben estar diseñados y fabricados expresamente para este fin, deben tener una plataforma de apoyo para repartir las cargas y deben disponerse sobre la capa separadora en el plano inclinado de escorrentía.
- Las piezas deben ser resistentes a los esfuerzos de flexión a los que vayan a estar sometidos.
- Las piezas o baldosas deben colocarse con junta abierta.

- **Condiciones de los puntos singulares**

2.9. Cubiertas planas

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

Juntas de dilatación

- 1 Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.
- 2 Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:
 - a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;
 - b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y *elementos pasantes*;
 - c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.
- 3 En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de *protección de la cubierta*.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

- 1 La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*
- 2 El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.
- 3 Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
 - a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
 - b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
 - c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que

sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral

- 1 El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:
 - a) prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
 - b) disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

- 1 El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- 2 El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.
- 3 El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.
- 4 La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- 5 La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- 6 Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- 7 El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- 8 Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.
- 9 Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.
- 10 Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

Rebosaderos

- 1 En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:
 - a) cuando en la cubierta exista una sola bajante;
 - b) cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
 - c) cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la

estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

- 2 La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.
- 3 El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.
- 4 El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

- 1 Los *elementos pasantes* deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.
- 2 Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el *elemento pasante* 20 cm como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*.

Anclaje de elementos

- 1 Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:
 - a) sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
 - b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con *elementos pasantes* o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas

- 1 En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Accesos y aberturas

- 1 Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:
 - a) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
 - b) disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.
- 2 Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la *protección de la cubierta* de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

2.10. Anclaje de elementos

- 1 Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.
- 2 Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones

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

- 2 Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- 3 Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
- 4 Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.
- 5 Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
 - a) cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.
 - b) cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.
 - c) elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.
- 6 Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que
 - a) el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
 - b) la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

3. DIMENSIONADO

3.1. Tubos de drenaje

Tubos de drenaje bajo suelo

Grado de impermeabilidad	3
Pendiente min. en %	5
Pendiente max. en %	14
Diámetro nominal mínimo en mm	150
Superficie total mínima de orificios en cm ² /m	10

Tubos de drenaje en perímetro de muro

Grado de impermeabilidad	2
Pendiente min. en %	3
Pendiente max. en %	14
Diámetro nominal mínimo en mm	200
Superficie total mínima de orificios en cm ² /m	12

3.2. Canaletas de recogida

Canaletas de recogida

Grado de impermeabilidad del muro	2
Pendiente min. en %	5
Pendiente max. en %	14
Sumideros	1 cada 25m ² de muro

3.3. Bombas de achique

Cada una de las bombas de achique de una misma cámara debe dimensionarse para el caudal total de agua a evacuar que, en el caso de referirse a muros se puede calcular según el método descrito en el apéndice C de DB HS1, adoptando para cada cámara de bombeo un volumen mínimo igual al obtenido de la tabla 3.4.

4. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

4.1. Características exigibles a los productos

Introducción

- 1 El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.
- 2 Los productos para aislamiento térmico y los que forman la *hoja principal* de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:
 - a) la absorción de agua por capilaridad ($\text{g/m}^2 \cdot \text{s}^{0.5}$) ó $\text{g/m}^2 \cdot \text{s}$);
 - b) la succión o tasa de absorción de inicial ($\text{Kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$).
 - c) la *absorción* al agua a largo plazo por inmersión total (% ó g/cm^3)
- 3 Los productos para la *barrera contra el vapor* se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s/g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/mg}$).
- 4 Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:
 - a) estanquidad;
 - b) resistencia a la penetración de raíces;
 - c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
 - d) resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$);
 - e) estabilidad dimensional (%);
 - f) envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$);
 - g) flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$);
 - h) resistencia a la carga estática (kg);
 - i) resistencia a la carga dinámica (mm.);
 - j) alargamiento a la rotura (%);
 - k) resistencia a la tracción ($\text{N}/5\text{cm}$).

Componentes de la hoja principal de fachadas

- 1 Cuando la *hoja principal* sea de bloque de hormigón, salvo de bloque de hormigón curado en autoclave, el valor de absorción de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 EX debe ser como máximo $0,32 \text{ g/cm}^3$.
- 2 Cuando la *hoja principal* sea de bloque de hormigón visto, el valor medio del coeficiente de *succión* de los bloques medido según el ensayo de UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo $3 [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})]$ y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo $4,2 [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})]$
- 3 Cuando la hoja principal sea de ladrillo o de bloque sin *revestimiento exterior*, los ladrillos y los bloques deben ser caravista.

Aislante térmico

- 1 Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser *no hidrófilo*.

4.2. Control de recepción en obra de productos

- 1 En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
- 2 Debe comprobarse que los productos recibidos:
 - a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
 - b) disponen de la documentación exigida;
 - c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
 - d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
- 3 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

5. CONSTRUCCIÓN

- 1 En el proyecto se definen y justifican las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

5.1. Ejecución

- 1 Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

5.1.1. Muros

5.1.1.1. Condiciones de los pasatubos

- 1 Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

5.1.1.2. Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- 1 Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 2 Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 3 Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- 4 En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 5 El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
- 6 Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
- 7 Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

- 1 El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.
- 2 Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.
- 3 No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.
- 4 En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

5.1.1.4. Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

5.1.1.4.1. Revestimientos sintéticos de resinas

- 1 Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.
- 2 Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.
- 3 Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.
- 4 No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.
- 5 El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo μm .
- 6 Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 μm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 μm . Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.
- 7 Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

5.1.1.4.2. Polímeros Acrílicos

- 1 El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.
- 2 El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 μm .

5.1.1.4.3. Caucho acrílico y resinas acrílicas

- 1 El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.

5.1.1.5. Condiciones del sellado de juntas

5.1.1.5.1. Masillas a base de poliuretano

- 1 En juntas mayores de 5 mm. debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.
- 2 La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
- 3 La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

5.1.1.5.2. Masillas a base de siliconas

- 1 En juntas mayores de 5 mm. debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para

obtener la sección adecuada.

5.1.1.5.3. Masillas a base de resinas acrílicas

- 1 Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.
- 2 En juntas mayores de 5 mm. debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
- 3 La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.
- 4 La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

5.1.1.5.4. Masillas asfálticas

- 1 Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.

5.1.1.6. Condiciones de los sistemas de drenaje

- 1 El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
- 2 Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.
- 3 Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

5.1.2. Suelos

5.1.2.1. Condiciones de los pasatubos

- 1 Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

5.1.2.2. Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- 1 Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 2 Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 3 Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- 4 Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 5 La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- 6 Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- 7 En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.2.3. Condiciones de las arquetas

- 1 Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

5.1.2.4. Condiciones del hormigón de limpieza

- 1 El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- 2 Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

5.1.3. Fachadas

5.1.3.1. Condiciones de la hoja principal

- 1 Cuando la *hoja principal* sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a $1\text{Kg}/(\text{m}^2\cdot\text{min})$ según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001 /A1:2006. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o media, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.
- 2 Deben dejarse *enjarjes* en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
- 3 Cuando la *hoja principal* no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la *hoja principal* debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- 4 Cuando la *hoja principal* no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la *hoja principal* debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio

- 1 Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

5.1.3.3. Condiciones del aislante térmico

- 1 Debe colocarse de forma continua y estable.
- 2 Cuando el *aislante térmico* sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el *aislante térmico* debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

5.1.3.4. Condiciones de la cámara de aire ventilada

- 1 Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior

- 1 Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

5.1.3.6. Condiciones de los puntos singulares

- 1 Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

5.1.4. Cubiertas

5.1.4.1. Condiciones de la formación de pendientes

- 1 Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

5.1.4.2. Condiciones de la barrera contra el vapor

- 1 La *barrera contra el vapor* debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de *aislante térmico*.
- 2 Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

5.1.4.3. Condiciones del aislante térmico

- 1 Debe colocarse de forma continua y estable.

5.1.4.4. Condiciones de la impermeabilización

- 1 Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 2 Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- 3 La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- 4 Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- 5 Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

5.1.4.5. Condiciones de la cámara de aire ventilada

- 1 Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.

5.2. Control de la ejecución

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

5.3. Control de la obra terminada

- 1 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

6. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

- 1 Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

3.4.2. HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.

1. OBJETO Y APLICACIÓN.

1.1. Objeto

El presente documento define las condiciones que reúne el edificio proyectado en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en él.

1.2. Ámbito

El edificio proyectado presenta unas necesidades diferentes a las propias establecidas en el DB-HS2 para edificios de viviendas, al tratarse de un edificio DOCENTE de nueva construcción integrado en el Campus de Vera de la Universidad Politécnica.

2. CRITERIOS.

Al estar integrado en el Campus de la Universidad Politécnica, el ICITECH resolverá la evacuación de residuos de forma análoga al resto de Escuelas y Departamentos de la Universidad:

- En general, la recogida de los residuos se realiza de forma centralizada con contenedores de calle. El personal de limpieza de la Escuela se encarga diariamente de vaciar todos los espacios de almacenamiento inmediato y transportar los residuos hasta los contenedores ubicados en la vía pública, concretamente en este caso en la Avenida de los Naranjos. Estos residuos son debidamente separados desde el inicio en:
 - Papel / cartón
 - Envases ligeros
 - Materia orgánica
 - Vidrio
 - Varios
- Adicionalmente, la Universidad Politécnica cuenta con un Sistema de Gestión Medioambiental mediante el cual, aquellos residuos especiales como baterías, pilas botón y otros elementos susceptibles de tratamiento específico son recogidos en los llamados Puntos Verdes distribuidos por las Escuelas, desde donde son recogidos periódicamente por una empresa especializada contratada a tal efecto, que los transporta a las plantas y vertederos autorizados.

3.4.3. HS3 Calidad del Aire Interior.

1. Introducción

Aplicación y Objeto

El presente documento se redacta con el fin de dar cumplimiento al CTE en lo correspondiente a salubridad y en concreto a la instalación de calidad de aire interior.

A efectos de cumplimiento del Código Técnico de la edificación que se estipula en la sección HS3 Calidad de Aire interior, a esta edificación no le es de aplicación el CTE debido a que siendo considerada un local de otro tipo diferente a la de viviendas, trasteros o aparcamientos, la conformidad con las exigencias básicas de ventilación, se realiza mediante el cumplimiento de las exigencias estipuladas en la Norma UNE 100-011-91 y al Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE), y su descripción su realiza en el Proyecto de Especifico de Climatización.

3.4.5. HS5 Evacuación de aguas.

1. ANTECEDENTES.
 - 1.1. Aplicación y objeto.
 - 1.2. Procedimiento de verificación.
 - 1.3. Caracterización y cuantificación de las exigencias.
 - 1.4. Normativa de aplicación.
2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.
 - 2.1. Ficha resumen.
 - 2.2. Descripción y criterios generales.
 - 2.3. Cierres hidráulicos.
 - 2.4. Pequeña evacuación.
 - 2.5. Bajantes.
 - 2.6. Canales.
 - 2.7. Colectores colgados.
 - 2.8. Colectores enterrados.
 - 2.9. Elementos de conexión y registro.
 - 2.10. Sistemas de bombeo y elevación.
 - 2.11. Válvulas antirretorno.
 - 2.12. Ventilación.
3. DIMENSIONADO.
 - 3.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.
 - 3.1.1. Derivaciones individuales.
 - 3.1.2. Botes sifónicos o sifones individuales.
 - 3.1.3. Ramales colectores
 - 3.1.4. Bajantes de aguas residuales.
 - 3.1.5. Colectores horizontales.
 - 3.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.
 - 3.2.1. Pequeña evacuación de aguas pluviales y sumideros.
 - 3.2.2. Canales
 - 3.2.3. Bajantes de pluviales
 - 3.2.4. Colectores de pluviales
 - 3.3. Dimensionado de los colectores de tipo mixto.
 - 3.4. Dimensionado de las redes de ventilación.
 - 3.4.1. Ventilación primaria
 - 3.4.2. Ventilación secundaria
 - 3.4.3. Ventilación terciaria
 - 3.5. Accesorios.
 - 3.6. Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación.
 - 3.6.1. Depósito de recepción.
 - 3.6.2. Bombas de elevación.
4. ANEXOS.

1. ANTECEDENTES.

1.2. Aplicación y Objeto.

El presente documento se redacta con el fin de dar cumplimiento al CTE en lo correspondiente a Salubridad y en concreto a evacuación de aguas.

1.3. Procedimiento de Verificación.

Se sigue el procedimiento de verificación incluido en el epígrafe del 1.2 del CTE HS5

- Cumplimiento de las condiciones de diseño.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado.
- Cumplimiento de las condiciones de ejecución.
- Cumplimiento de las condiciones de los productos.
- Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento.

1.4. Caracterización y Cuantificación de las Exigencias.

- Deben disponerse cierres hidráulicos en las instalaciones que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de los residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Deben evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para el transporte de los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán de sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases metélicos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

1.5. Normativa de Aplicación.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación C.T.E.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ordenanza de Vertidos y Saneamiento de Valencia.
- Normas particulares de la empresa suministradora de agua.

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

2.1. Ficha Resumen.

Alcantarillado. Características y capacidad de red

Tipo red urbana:	- Red Interna de la universidad mixta.
Tipo de red en la edificación	- Separativa hasta la arqueta de salida del edificio
Diámetro de las tuberías de alcantarillado	600 mm
Pendiente:	2%

Desagües y derivaciones:

Material:	
Sifón individual:	PVC, salvo en los Laboratorios que se realizará en PP
Bote sifónico:	

Bajantes:

Material:	PVC , Salvo en las bajantes de recogida en los laboratorios que se realizará en PP
Situación:	Interiores por patinillos registrables.

Colectores:

Material:	PVC , salvo el colector de recogida de aguas de laboratorios en PP
Situación:	Interiores por patinillos registrables.

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza.

Zona:	Descripción:
En cubiertas	Acceso a la parte baja con conexión en falso techo
En bajantes	<ul style="list-style-type: none"> - Registro en la parte superior en la ventilación primaria en cubierta. - En la bajante por encima de las derivaciones en cada cuarto húmedo mediante piezas desmontable. - En cambios de dirección con piezas - A pie de bajante con piezas
En colectores colgados.	<ul style="list-style-type: none"> - En zonas comunes registros en cada encuentro y cada 15 m. - En los cambios de dirección con codos de 45° - A la salida del colector del inmueble con pieza
En colectores enterrados	<ul style="list-style-type: none"> - En zonas habitables con arquetas ciegas - En zonas exteriores con arquetas y tapas practicables.
En cuartos húmedos	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de sifones individuales por la parte inferior. - Registros de botes sifónicos por la parte superior.

Ventilación: Accesibilidad para reparación y limpieza.

Tipo	Descripción:
Primaria	- Para proteger el cierre hidráulico de la instalación.
General	<ul style="list-style-type: none"> - En ramales de desagüe de inodoros para conexiones de distancia superior a 1 m. - Ramales de resto de aparatos de baño con sifón individual (excepto bañeras), si los desagües son superiores a 4 m.

2.2. Descripción y Criterios Generales.

La edificación proyectada dispone de un sistema de evacuación de aguas con las siguientes características generales:

- Red separativa en el interior de las edificaciones con tres redes separando las aguas residuales fecales y residuales de salas técnicas y pluviales hasta la conexión con la red de alcantarillado de la población.
- Evacuación de aguas pluviales de cubiertas planas mediante canalones y sumideros sifónicos.
- Bajantes interiores a la edificación.
- Colectores colgados a niveles de planta sótano.
- Red de baldeo y limpieza enterrada a nivel de planta sótano 1.
- Evacuación general por gravedad
- Cierres hidráulicos mediante sifones individuales
- Cierre hidráulico mediante arqueta sinfónica.
- Registros en colectores colgados, y bajantes mediante piezas especiales y tapones de inspección.
- Registros en colectores enterrados mediante arquetas ciegas en zonas habitables y arquetas con piezas registrables en exteriores.
- Arqueta de inspección y vertido previo a la conexión a la red de alcantarillado sinfónica.
- Red de Baldeo para la recogida de aguas en la planta sótano 1 conducida a pozos con bomba de achique y posterior a los colectores de saneamiento.
- Sistema de bombeo para vestuarios ubicados en sótano 1 con conexión a colector de saneamiento colgado.

Las tuberías de la red de evacuación seguirán un trazado lo más sencillo posible, respetarán unas distancias y pendientes máximas que faciliten la evacuación de los residuos y serán autolimpiables.

Las redes de tuberías se diseñarán de forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual estarán a la vista o alojados en huecos o patinillos registrables, o bien contarán con arquetas o registros.

Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional como la ejercida en el interior de los laboratorios diferente de los domésticos, serán objeto de medidas especiales de tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores, depósitos de neutralización de acuerdo a las características del agua y a la normativa específica, no es objeto de este documento.

2.3. Cierres Hidráulicos.

El cierre hidráulico se garantiza con la instalación de sifones individuales en los aparatos, y arquetas sifónicas en los colectores en los lugares indicados en los planos.

Se dispondrán de cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso de aire contenido en la instalación de evacuación a los locales ocupados sin afectar el flujo de residuos a través de ellos.

Se dispondrán ventilaciones adecuadas que aseguren el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

2.4. Pequeña Evacuación.

Sumideros de cubierta

Como la cubierta está formada por dos niveles, se proyectan Canalones generales de recogida de agua que conducen el agua hasta una bajante que lo conduce a canalones en el nivel inferior donde existe otros canalones que lo conducen a las bajantes gracias a las pendientes creadas.

Adicionalmente se cuenta con sumideros sifónicos de ubicados en la cubiertas accesibles y no accesibles planas donde no se instalan canalones marca Uralita o similar para la recogida de aguas pluviales forzadas a discurrir por las mismas gracias a las pendientes creadas.

Rejas Corta aguas

No se proyectan rejas corta aguas

Pequeña evacuación

Los inodoros y vertederos evacuarán directamente a la bajante, el resto de los aparatos con sifones independientes.

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que los conductos conectados.

Se instalarán lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

El trazado de la red será lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, se evitan los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

La conexión, especialmente la del inodoro, será de una longitud lo menor posible. El material utilizado será PVC marca Uralita.

El material utilizado para la red de recogida de aguas de laboratorios es el Polipropileno.

Los diámetros de los desagües de aparatos son los siguientes:

APARATO	DIÁMETRO
Lavabo	40 mm
Sanitario	110 mm
Ducha	50 mm
Fregadero de laboratorio	400mm
Fregadero de cocina	50mm

2.5. Bajantes.

Se realizarán de forma general sin desviaciones o retranqueos y de diámetro constante en toda su altura.

Las bajantes serán de PVC marca Uralita o similar y discurrirán ocultas en la estructura del edificio, salvo las bajantes de recogida de agua de los laboratorios la cual será de Polipropileno.

Se considerarán tres tipos de bajantes: las de pluviales (P) enumeradas del 1 al 6 y las residuales que se dividen en dos tipos: las residuales generales (R), estas serán numeradas del 1 al 3 y las residuales provenientes de las aguas de las salas técnicas (D) están serán enumeradas de 1 al 7.

Los entronques de los colectores que unen las bajantes con la red principal, deben hacerse siempre en ángulo de 45°.

Las bajantes dispondrán de ventilación primaria prolongando la bajante por encima de la última planta hasta la cubierta de forma que quede en contacto con la atmósfera exterior y por encima de los locales habitados.

La ventilación primaria se prolongará al extremo superior de la bajante entre 1,5 y 2 m por encima de los locales habitados, según sea transitable o no la cubierta en que desemboquen.

2.6. Canalones.

Se proyectan canalones de chapa Acero galvanizado de dimensiones indicadas en los planos.

Se le dotará de una pendiente mínima de evacuación de 0,50%

2.7. Colectores Colgados.

Los colectores serán de PVC marca uralita o similar, salvo los colectores de recogida de agua de laboratorios que se realizará en PP.

Se le dotará de una pendiente mínima de evacuación del 1%

En cada encuentro o cambio de dirección, tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, se dispondrá un registro.

2.8. Colectores Enterrados.

Los colectores serán de PVC marca Uralita o similar.

Se le dotará de una pendiente mínima de evacuación del 2%

Se ha diseñado una red de baldeo en la planta sótano 1 mediante un sistema de arquetas de 40x40 cm. dotadas de tubería de 110 mm. de sección que se recogen todas ellas en un pozo de bombeo sito en el sótano 1.

Adicionalmente se proyecta un sistema de bombeo con arqueta para la evacuación de Aguas residuales de los vestuarios ubicados en sótano 1.

2.9. Elementos de Conexión y Registro.

Se prevén arquetas a pie de bajante: se utilizará para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada.

Se instalarán arqueta de paso para resolver la confluencia como máximo de tres colectores, para continuar las aguas residuales por el colector principal.

Se instalarán arquetas de registro: con la misma función que la de paso, dispondrán de tapa accesible y transitable.

2.10. Sistemas de Bombeo y Elevación.

Fosos de Bombeo

Se prevé la recogida de la red de baldeo en un foso en el sótano 1, desde donde las aguas residuales serán impulsadas hasta el colector en el techo del sótano 1 o directamente a la red de saneamiento, según el caso.

Los fosos bombeo de baldeo servirán para el alojamiento de los sistemas de bombeo y elevación. Las dimensiones indicadas en los planos.

Se proyecta en un lugar de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

Se le dotará de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire de la fosa de recepción.

Estación de bombeo y elevación

Se prevé un equipo de bombeo para el baldeo en el sótano capaz de impulsar un caudal de 0,5 l/s a una altura de 8,0 m.c.a.. Bomba Ebara Modelo Best One.

Adicionalmente se prevee un sistema de elevación de aguas residuales provenientes de los vestuarios ubicados en planta sótano cuyo sistema esta formado por dos bombas Ebara Modelo Right 75 de caudal 0.75 l/seg para una altura de 8,0 m.c.a.

La bomba deberá garantizar una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Su número será de al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones.

El suministro eléctrico a estos equipos garantizará un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y será compatible con las características de los equipos.

En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado se dispondrá un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

2.11. Válvulas Antirretorno.

Como existe una red mixta de conexión final se con el fin de prevenir inundaciones, estas válvulas serán de doble clapeta con cierre manual dispuestas en un lugar de fácil acceso para su registro.

2.12. Ventilación.

Se considera como único sistema de ventilación en edificios de menos de 7 plantas y los ramales tienen menos de 5 metros como los estipula el DB HS5 artículo 3.3.3.

Se proyecta un sistema de ventilación primaria para garantizar el cierre hidráulico de la instalación.

3. DIMENSIONADO.

Debe aplicarse un procedimiento para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Debe utilizarse el método de adjudicación de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

En los casos que necesitan un cálculo más detallado se ha utilizado el método de unidades de descarga, planos y datos de curvas pluviométricas de la zona y las expresiones que relacionan el material empleado en conducciones, pendientes, diámetro de tuberías y caudales circulantes de Darcy y Colebrook-White, referente a Instalaciones de Salubridad y Saneamiento

Se ha calculado el diámetro de las bajantes y colectores para un 100% de sección llena en pluviales y 50% en residuales.

3.1. Dimensionado de la Red de Evacuación de Aguas Residuales.

3.1.1. Derivaciones individuales.

Las UD y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones de cada aparato se establecen en la tabla 4.1 del CTE HS-05 que se reproduce a continuación.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
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
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc, debe tomarse una UD para 0,03 dm³/s del caudal estimado.

Los diámetros indicados en la tabla anterior se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea inferior a 1,5m. para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, pendiente y el caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba. Para el cálculo de las Uds de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla siguiente en función del diámetro del tubo de desagüe.

Tabla 4.2 Uds de otros aparatos sanitarios y equipos:

Diámetro del desagüe, mm	Número de UDs
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

3.1.2. Botes sifónicos o sifones individuales.

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que las válvulas de desagüe conectado.

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entrada adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

3.1.3. Ramales colectores.

Se utiliza la tabla siguiente para los diámetros de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 3.3 UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

3.1.4. Bajantes de aguas residuales.

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla siguiente como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 3.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UDs

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

- a) Si la desviación forma un ángulo menor que 45° , no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo mayor que 45° , se procede de la manera siguiente:
 - El tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general.
 - El tramo de la desviación en sí, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior.
 - Para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

3.1.5. Collectores horizontales.

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de las colectores horizontales se obtiene en la tabla siguiente en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 3.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD's y la pendiente adoptada

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

3.2. Dimensionado de la Red de Evacuación de Aguas Pluviales.

3.2.1. Pequeña evacuación de aguas pluviales y sumideros.

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla siguiente en función de la superficie proyectada horizontal de la cubierta a la que sirven.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada $150 m^2$

3.2.2. Canalones.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene de la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Diámetro nominal del canalón (mm)	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)			
	Pendiente del canalón.			
	0.5%	1%	2%	4%
100	35	45	65	95
125	60	80	115	165
150	90	125	175	255
200	185	260	370	520
250	335	475	670	930

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (según anexo B del CTE), debe aplicarse un factor *f* de corrección a la superficie servida tal que:

$$F=i/100$$

Siendo *i* la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

3.2.3. Bajantes de pluviales.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla siguiente

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Análogamente para intensidades distintas de 100 mm/h debe aplicarse el factor correspondiente.

3.2.4. Colectores de pluviales.

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla siguiente en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
90	125	178	253
110	229	323	458
125	310	440	620
160	614	862	1228
200	1070	1510	2140
250	1920	2710	3850
315	2016	4589	6500

Análogamente para intensidades distintas de 100 mm/h debe aplicarse el factor correspondiente.

3.3. Dimensionado de los Colectores de Tipo Mixto.

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes de aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene de la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie obtenida.

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

- a) Para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m².
- b) Para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de $0,36 \times n^{\circ} \text{UD}$ (m²)

Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección indicado anteriormente.

3.4. Dimensionado de las Redes de Ventilación.

3.4.1. Ventilación primaria.

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

3.4.2. Ventilación secundaria.

Debe tener un diámetro uniforme en todo su recorrido.

Cuando existan desviaciones de la bajante, la columna de ventilación correspondiente al tramo anterior a la desviación se dimensiona para la carga correspondiente al tramo anterior a la desviación, y la correspondiente al tramo posterior a la desviación se dimensiona para la carga total de la bajante.

El diámetro de la tubería de unión entre la bajante y la ventilación debe ser igual al de la columna.

El diámetro de la columna de ventilación debe ser al menos igual a la mitad del diámetro de la bajante a la que sirve.

Los diámetros nominales de la columna de ventilación secundaria se obtienen de la tabla siguiente en función del diámetro de la bajante, del número de UD y de la longitud efectiva.

Tabla 4.10 Dimensionado de la columna de ventilación secundaria.

Diámetro de la bajante[mm]	Uds	Diámetro de la columna de ventilación secundaria [mm]									
		32	40	50	63	75	90	110	125	160	200
32	2	9									
40	8	15	45								
50	10	9	30								
	24	7	14	40							
63	19		13	38	100						
	40		10	32	90						
75	27		10	25	68	130					
	54		8	20	63	120					
90	65			14	30	93	175				
	153			12	26	58	145				
110	180				15	56	97	290			
	360				10	51	79	270			
	740				8	48	73	220			
125	300				6	45	65	100	300		
	540					42	57	85	250		
	1100					40	47	70	210		
160	696						32	47	100	340	
	1048						31	40	90	310	
	1960						25	34	60	220	
200	1000							28	37	202	380
	1400							25	30	185	360
	2200							19	22	157	33
	3600							18	20	150	250
250	2500							10	18	75	150
	3800								16	40	105
	5600								14	25	75
315	4450								7	8	15
	6508								6	7	12
	9046								5	6	10

En caso de conexiones a la columna de ventilación en cada planta, los diámetros de esta se obtienen de la tabla siguiente, en función de los diámetros de la bajante.

Tabla 4.11 Diámetros de columnas de ventilación secundaria con uniones en cada planta.

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
40	32
50	32
63	40
75	40
90	50
110	63
125	75
160	90
200	110
250	125
315	160

3.4.3. Ventilación terciaria.

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

Tabla 4.12 Diámetros y longitudes máximas de la ventilación terciaria.

Diámetro del ramal de desagüe[mm]	Pendiente del ramal de desagüe (%)	Máxima longitud del ramal de ventilación (m)				
32	2	>300				
40	2	>300 >300				
50	1	>300	>300	>300		
	2	>300	>300	>300		
65	1	300	>300	>300	>300	
	2	250	>300	>300	>300	
80	1	200	300	>300	>300	>300
	2	100	215	>300	>300	>300
100	1	40	110	300	>300	>300
	2	20	44	180	>300	>300
125	1		28	107	255	>300
	2		15	48	125	>300
150	1			37	96	>300
	2			18	47	>300
		32	40	50	65	80
		Diámetro del ramal de ventilación				

3.5. Accesorios.

En la tabla siguiente se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (Longitud L, y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas.

	Diámetro del colector de salida								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
LxA [cm]	40x40	50x50	60x60	60x70	70x70	70x80	80x80	80x90	90x90

3.6. Dimensionado de los Sistemas de Bombeo y Elevación.

3.6.1. Depósito de recepción.

El dimensionado del depósito se hace de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora como máximo.

La capacidad del depósito se calcula con la expresión:

$$Vu = 0.3 \times Qb(dm^3)$$

Siendo Qb el caudal de la bomba en dm^3/s .

Esta capacidad debe ser mayor que la mitad de la aportación media diaria de aguas residuales.

El caudal de entrada de aire al depósito debe ser igual al de las bombas.

El diámetro de la tubería de ventilación debe ser como mínimo igual a la mitad de la acometida, y al menos de 80 mm.

3.6.2. Bombas de elevación.

El caudal de cada bomba debe ser igual o mayor que el 125% del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales.

La presión manométrica de la bomba debe obtenerse como resultado de sumar la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de presión producida a lo largo de la tubería, calculada por los métodos usuales, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado.

Desde el punto de vista de la conexión con el colector horizontal, o desde el punto de elevación, la tubería debe dimensionarse como cualquier otro colector horizontal por los medios señalados.

4. ANEXO CALCULOS

DOTACIONES DE APARATOS Y UNIDADES DE DESCARGA (AGUAS RESIDUALES)													
TRAMO	DESCRIPCIÓN	nº											
		Lavabos Ducha Inodoro Urinario Fregadero Vertedero Sumidero Lavavajillas						TOTAL					
		2	3	5	2	6	2	8	3	6	UD	Superficie Equivalente (m²)	
R1	Bajante Residual 1	4		4				1	1		10	39	
R2	Bajante Residual 2	8		8							16	56	
R3	Bajante Residual 3					1				1	2	12	
D1	Bajante Residual Salas Técnicas 1		2				3				5	12	
D2	Bajante Residual Salas Técnicas 2						3				3	6	
D3	Bajante Residual Salas Técnicas 3						3				3	6	
D4	Bajante Residual Salas Técnicas 4						3				3	6	
D5	Bajante Residual Salas Técnicas 5						3				3	6	
D6	Bajante Residual Salas Técnicas 6						3				3	6	
D7	Bajante Residual Salas Técnicas 7		1				3				4	9	
R4	Recogida en sotano Vestuarios	3	5	2							10	31	
P1	Bajante Pluvial 1											197	
P2	Bajante Pluvial 2											180,15	
P3	Bajante Pluvial 3											179,19	
P4	Bajante Pluvial 4											166,74	
P5	Bajante Pluvial 5											185,81	
P6	Bajante Pluvial 6											188,28	
Totales		15	8	14	0	1	21	1	1	1	62	189	1097,2

CALCULO DE COLECTORES Y BAJANTES.

Ih: Intensidad de aguacero de una hora de duración con periodo de retorno de n años

HIPÓTESIS DE CÁLCULO
Coeficiente de mayoración de aguas negras: 2 Sección llena al 50%
Coeficiente de mayoración de aguas pluviales: 1 Sección llena al 100%
Viscosidad cinemática para aguas residuales A 14°C: 0.00000131 m²/s
Relación flujo anular/sección en bajantes: r 0.33 mm/hora
(h)10 Intensidad de aguacero máxima en 1h tiempo de retorno 10 años 50 mm/hora
Duración de precipitación: tiempo de concentración 10 min 200 mm/hora
Caudal de unidad de descarga (Nescha NS55) 0.47

CALCULO HIDRAULICO DE BAJANTES, COLECTORES Y RAMALES

CAUDALES DE PLUVIALES										CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES				CAUDALES DE DISEÑO				DIMENSIONADO DE BAJANTE				DIMENSIONADO COLECTOR			
TRAMO	Ih (l/m2)	Coef escorrentia	Superficie receptora	Uds Unidades de descarga	nº aparatos de descarga	Caudal instalado l/s	Qr (l/s)	Caudal total (l/s)	Coef adoptado	Qw: Caudal calculo (l/s)	Bajante diametro calculo (mm)	Diametro adoptado (mm)	Colector diam.calculo (mm)	Material	pendiente J mm/m	K	Qilena: Caudal tuberia llena (l/s)	Velocidad a tuberia llena m/s							
R1	200	0.9	197.00	39	10	18.33	6.70	6.704	0.90	12.067	83.93	110	125	PVC	10	0.07	13.44	1.10							
R2	200	0.9	180.15	56	16	26.32	7.74	7.736	0.90	13.925	86.56	110	160	PVC	10	0.07	25.87	1.29							
R3	200	0.9	179.19	12	2	5.64	5.60	5.600	0.90	10.080	79.46	90	125	PVC	10	0.07	13.44	1.10							
D1	200	0.9	166.74	12	5	5.64	2.97	2.966	0.90	5.338	61.82	90	110	PVC	10	0.07	9.57	1.01							
D2	200	0.9	185.61	6	3	2.82	2.05	2.046	0.90	3.684	53.79	90	110	PVC	10	0.07	9.57	1.01							
D3	200	0.9	185.61	6	3	2.82	2.05	2.046	0.90	3.684	53.79	90	110	PVC	10	0.07	9.57	1.01							
D4	200	0.9	185.61	6	3	2.82	2.05	2.046	0.90	3.684	53.79	90	110	PVC	10	0.07	9.57	1.01							
D5	200	0.9	185.61	6	3	2.82	2.05	2.046	0.90	3.684	53.79	90	110	PVC	10	0.07	9.57	1.01							
D6	200	0.9	185.61	6	3	2.82	2.05	2.046	0.90	3.684	53.79	90	110	PVC	10	0.07	9.57	1.01							
D7	200	0.9	185.61	9	4	4.23	2.54	2.539	0.90	4.571	56.32	90	110	PVC	10	0.07	9.57	1.01							
R4	200	0.9	147.57	31	10	14.57	5.33	5.329	0.90	9.591	77.01	90	125	PVC	10	0.07	13.44	1.10							
D6+D5	200	0.9	11.28	12	6	5.64	2.68	2.679	0.90	4.822	59.51	90	125	PVC	10	0.07	13.44	1.10							
D6+D5+D4+D3	200	0.9	19.74	24	12	11.28	3.78	3.782	0.90	6.807	67.72	110	125	PVC	10	0.07	13.44	1.10							
D6+D5+D4+D3+D2+D1	200	0.9	44.65	42	20	19.74	10.65	10.652	0.90	19.174	89.85	110	160	PVC	10	0.07	25.87	1.29							
R1+R2	200	0.9	53.22	95	26	64.65	12.39	12.392	0.90	22.306	105.68	110	160	PVC	10	0.07	25.87	1.29							
R1+R2+R4	200	0.9	18.33	126	36	53.22	10.59	10.587	0.90	19.057	99.62	110	160	PVC	10	0.07	25.87	1.29							
R1+R2+R4+R3	200	0.9	197.00	138	38	64.65	0.00	9.850	1.00	9.850	93.76	200	200	PVC	10	0.07	46.69	1.49							
P1	200	0.9	180.15				0.00	9.908	1.00	9.908	93.58	200	200	PVC	10	0.07	46.69	1.49							
P2	200	0.9	179.19				0.00	8.337	1.00	8.337	91.08	200	200	PVC	10	0.07	46.69	1.49							
P3	200	0.9	166.74				0.00	9.291	1.00	9.291	94.86	200	200	PVC	10	0.07	46.69	1.49							
P4	200	0.9	185.61				0.00	0.000	1.00	0.000	0.00	200	200	PVC	10	0.07	46.69	1.49							
P5	200	0.9	185.61				0.00	18.705	1.00	18.705	123.32	200	200	PVC	10	0.07	46.69	1.49							
P6	200	0.9	188.28				0.00	27.042	1.00	27.042	141.60	200	250	PVC	10	0.07	84.15	1.71							
P6+P5	200	0.9	374.09				0.00	36.001	1.00	36.001	157.65	200	250	PVC	10	0.07	84.15	1.71							
P6+P5+P4	200	0.9	540.83				0.00	45.009	1.00	45.009	171.41	200	250	PVC	10	0.07	84.15	1.71							
P6+P5+P4+P3	200	0.9	720.02				0.00	54.859	1.00	54.859	184.62	200	250	PVC	10	0.07	84.15	1.71							
P6+P5+P4+P3+P2	200	0.9	1097.17				0.00	54.859	1.00	54.859	184.62	200	250	PVC	10	0.07	84.15	1.71							
P6+P5+P4+P3+P2+P1	200	0.9	1097.17				0.00	54.859	1.00	54.859	184.62	200	250	PVC	10	0.07	84.15	1.71							
Canchales																									
C1	200	0.9	100.42				0.00	3.021	1.00	3.021			400	Canchales											
C2	200	0.9	95.33				0.00	4.719	1.00	4.719			400	Canchales											
C3	200	0.9	94.37				0.00	7.671	1.00	7.671			400	Canchales											
C4	200	0.9	153.41				0.00	7.194	1.00	7.194			400	Canchales											
C5	200	0.9	155.84				0.00	7.794	1.00	7.794			400	Canchales											
C6	200	0.9	125.98				0.00	7.944	1.00	7.944			400	Canchales											
C7	200	0.9	140.58				0.00	5.391	1.00	5.391			400	Canchales											
C8	200	0.9	140.58				0.00	1.914	1.00	1.914			400	Canchales											
C9	200	0.9	142.28				0.00	5.391	1.00	5.391			400	Canchales											
C10	200	0.9	394.49				0.00	19.225	1.00	19.225			400	Canchales											
C11	200	0.9	394.49				0.00	19.225	1.00	19.225			400	Canchales											

DIMENSIONADO DE REDES DE AGUAS RESIDUALES

DIMENSIONADO RAMALES COLECTORES (Tabla 4.3)

TRAMO	DESCRIPCION	Diámetro Adoptado (mm)	Uds Unidades descarga	Pendiente J %	Máximo Número UD	Cumplimiento HS5 Tabla 4.3
Recogida en cocina		90	12	1	47	Si
Desvío Planta baja D6		90	6	1	47	Si

DIMENSIONADO BAJANTES RESIDUALES (Tabla 4.4)

TRAMO	Ventilación secu	BAJANTE			RAMAL MÁS DESFAVORABLE							
		Diámetro Adoptado (mm)	Uds Unidades descarga	Más de 3 Plantas (S/N)	Diámetro (mm)	Máximo Número UD	Cumplimiento HS5 Tabla 4.3	Uds Unidades descarga	Más de 3 Plantas (S/N)	Diámetro Adoptado (mm)	Máximo Número UD	Cumplimiento HS5 Tabla 4.4
Bajante Residual 1		110	39	S	110	740	Si	13	S	110	134	Si
Bajante Residual 2		110	56	S	110	740	Si	19	S	110	134	Si
Bajante Residual 3		90	12	S	90	280	Si	4	S	110	134	Si
Bajante Residual Salas Tecnicas 1		90	12	S	90	280	Si	4	S	110	134	Si
Bajante Residual Salas Tecnicas 2		90	6	S	90	280	Si	2	S	90	53	Si
Bajante Residual Salas Tecnicas 3		90	6	S	90	280	Si	2	S	90	53	Si
Bajante Residual Salas Tecnicas 4		90	6	S	90	280	Si	2	S	90	53	Si
Bajante Residual Salas Tecnicas 5		90	6	S	90	280	Si	2	S	90	53	Si
Bajante Residual Salas Tecnicas 6		90	6	S	90	280	Si	2	S	90	53	Si
Bajante Residual Salas Tecnicas 7		90	9	S	90	280	Si	3	S	90	53	Si
Recogida en sotano Vestuarios		90	31	S	90	280	Si	10	S	90	53	Si

DIMENSIONADO COLECTORES RESIDUALES (Tabla 4.5)

TRAMO	DESCRIPCION	Diámetro Adoptado (mm)	Uds Unidades descarga	Pendiente J %	Máximo Número UD	Cumplimiento HS5 Tabla 4.5
D6+D5		125	12	1	390	Si
D6+D5+D4+D3		125	24	1	390	Si
D6+D5+D4+D3+D2+D1		125	42	1	390	Si
R1+R2		160	95	1	880	Si
R1+R2+R4		160	126	1	880	Si
R1+R2+R4+R3		160	138	1	880	Si

DIMENSIONADO DE REDES DE AGUAS PLUVIALES

DIMENSIONADO BAJANTES PLUVIALES (Tabla 4.8)

TRAMO	DESCRIPCION	Diámetro Adoptado (mm)	Superficie servida (m²)	Pluviometría Anexo B mm/h	Factor Escorrentía	Factor corrección Factor	Superficie máxima (m²)	Cumplimiento HS5 Tabla 4.8
P1		200	197,0	200	0,9	1,80	1500	Si
P2		200	180,2	200	0,9	1,80	1500	Si
P3		200	179,2	200	0,9	1,80	1500	Si
P4		200	166,7	200	0,9	1,80	1500	Si
P5		200	185,8	200	0,9	1,80	1500	Si
P6		200	188,3	200	0,9	1,80	1500	Si

DIMENSIONADO COLECTORES PLUVIALES (Tabla 4.9)

TRAMO	DESCRIPCION	Diámetro Adoptado (mm)	Superficie servida (m²)	Pluviometría Anexo B mm/h	Factor corrección Factor	Pendiente J %	Superficie máxima (m²)	Cumplimiento HS5 Tabla 4.9
P6+P5		200	374,1	200	2	1	535	Si
P6+P5+P4		250	540,8	200	2	1	960	Si
P6+P5+P4+P3		250	720,0	200	2	1	960	Si
P6+P5+P4+P3+P2		250	900,2	200	2	1	960	Si
P6+P5+P4+P3+P2+P1		250	1097,2	200	2	2	1355	Si

DIMENSIONADO DE REDES DE AGUAS PLUVIALES

DIMENSIONADO CANALONES PLUVIALES (Tabla 4.7)

TRAMO	DESCRIPCION	Diámetro Adoptado (mm)	Superficie servida (m²)	Pluviometría Anexo B mm/h	Factor Escorrentía	Factor corrección Factor	Pendiente J %	Superficie máxima (m²)	Cumplimiento HS5 Tabla 4.8
C1		400	100,4	200	1	2,00	0,5	251	Si
C2		400	95,3	200	1	2,00	0,5	251	Si
C3		400	94,4	200	1	2,00	0,5	251	Si
C4		400	94,4	200	1	2,00	0,5	251	Si
C5		400	153,4	200	1	2,00	0,5	251	Si
C6		400	155,9	200	1	2,00	0,5	251	Si
C7		400	155,2	200	1	2,00	0,5	251	Si
C8		400	140,9	200	1	2,00	0,5	251	Si
C9		400	142,3	200	1	2,00	0,5	251	Si
C10		400	119,8	200	1	2,00	0,5	251	Si
C11		500	384,5	200	1	2,00	0,5	419	Si


DIMENSIONADO DE REDES TIPO MIXTO

DIMENSIONADO COLECTORES (Tabla 4.9)

TRAMO	DESCRIPCION	Uds Unidades descarga	Superficie Equivalente (m²)	Superficie Pluviales (m²)	Diámetro Adoptado (mm)	Superficie Cálculo 100 mm/h (m²)	Pluviometría Anexo B mm/h	Factor Escorrentía	Factor corrección Factor	Pendiente J %	Superficie máxima (m²)	Cumplimiento HS5 Tabla 4.9
ACOMETIDA 1		126	90	1097,2	250	1187,17	200	1	2	2	1355	Si

Valencia, Mayo de 2009.

LOS ARQUITECTOS,

Four handwritten signatures in black ink, arranged horizontally. The first signature is 'I. Sif', the second is 'Gulda', the third is 'Lamy', and the fourth is a stylized signature with a large 'R' and 'H'.

3.5 HR: Exigencias Básicas Protección Frente al Ruido (CA-88).

ÍNDICE

1. Generalidades.
 - 1.1. Introducción.
 - 1.2. Objetivos de diseño y proceso.
2. Formulación y proceso de cálculo de los aislamientos acústicos.
3. Valores mínimos exigidos del aislamiento acústico de los elementos constructivos.
4. Valores de aislamiento acústico de los elementos constructivos.
5. Ficha justificativa de la norma.

1. GENERALIDADES.

1.1. Introducción.

El presente anexo tiene por objeto la exposición de las condiciones de diseño, instalaciones y materiales empleados en el presente proyecto, con el fin de dar cumplimiento a las especificaciones de la NBE-CA-88 y a la normativa local.

1.2. Objetivos de diseño y proceso.

El aislamiento acústico del edificio y de sus dependencias, dentro de los niveles exigidos por la norma, contribuye en gran manera a la protección contra las molestias físicas y psíquicas que ocasionan los ruidos, garantizando un nivel acústico adecuado al uso y actividad de los ocupantes.

Como objetivos en la concepción del edificio se establecen los siguientes:

- Concentración de áreas destinadas al alojamiento de los servicios en zonas que no requieran un alto nivel de exigencias acústicas.
- Agrupación de recintos de igual uso, de una misma propiedad o usuario, en áreas definidas.
- Superposición de áreas de igual uso en las distintas plantas del edificio.
- Situación y ubicación de huecos, puertas y ventanas, lo más alejados y desenfilados de otros pertenecientes a otras áreas, o propietarios distintos.
- Disposición de vestíbulos o distribuidores entre las puertas de acceso a la propiedad y las áreas que requieran un alto nivel de exigencias acústicas.
- Trazado e instalación de canalizaciones por áreas que no requieran un alto nivel de exigencias acústicas.
- Instalación de los equipos generadores de ruidos en las zonas que no requieran un alto nivel de exigencias acústicas.
- Situación y aislamiento acústico de los aparatos elevadores en áreas que no requieran un alto nivel de exigencias acústicas.

2. FORMULACIÓN Y PROCESO DE CÁLCULO DE LOS AISLAMIENTOS ACÚSTICOS.

Parámetro **Símbolo** **Unidad**

Nivel de presión acústica Expresión : $L_p = 20 \log (P/P_o)$ P = presión acústica considerada, en Pa Po= presión de referencia 2.10e-5Pa	Lp	dB
Nivel de Intensidad Acústica Expresión : $L_i = 10 \log (I/I_o)$ I = intensidad acústica considerada, en W/m I o= intensidad acústica de referencia 10-12 W/m	Li	dB
Nivel de potencia acústica Expresión : $L_w = 10 \log (W/W_o)$ W = potencia acústica considerada, en W Wo = potencia acústica de referencia 10 -12 W	Lw	dB
Coefficiente de Absorción	O	
Aislamiento acústico específico de un elemento constructivo Expresión : $a = 10 \log (I_i/I_t)$ Ii = intensidad acústica incidente It = intensidad acústica transmitida	a	dB
Aislamiento acústico bruto de un local respecto a otro Expresión $D = L_{i1} - L_{i2}$ Li1 = nivel de intensidad acústica del local emisor Li2 = nivel de intensidad acústica del local receptor	D	dB
Aislamiento Acústico normalizado Expresión: $R = D + 10 \log (S/A) = L_{i1} - L_{i2} + 10 \log (S/A)$ S = superficie del elemento separador en metros A = Absorción del recinto receptor, en metros	R	dB
Aislamiento Acústico		dBA
Aislamiento de un elemento constructivo simple Es función del cuadrado del producto de la masa unitaria m por la frecuencia considerada f		dBA
Aislamiento de elementos constructivos mixtos		dBA
Nivel de ruido de impacto normalizado Expresión : $L_n = L - 40 \log (10/A)$ L= nivel directamente medido en dB A = absorción del recinto en m	Ln	dBA

3. VALORES MÍNIMOS EXIGIDOS DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Elemento	Valor
Particiones interiores	
Áreas del mismo uso	≥ 30 dBA
Áreas de distinto uso	≥ 35 dBA
Paredes separadoras de propiedades ó usuarios distintos	≥ 45 dBA
Paredes separadoras de zonas comunes interiores	≥ 45 dBA
Fachadas	
Aislamiento acústico global	≥ 30 dBA
Aislamiento de partes ciegas	≥ 45 dBA
Elementos horizontales de separación	
Aislamiento a ruido aéreo	≥ 30 dBA
Nivel de ruido de impacto normalizado	≤ 80 dBA
Cubiertas	
Aislamiento a ruido aéreo	≥ 45 dBA
Nivel de ruido de impacto normalizado en cubiertas transitables	≤ 80 dBA

En el caso de las instalaciones, se atenderá a lo prescrito en el Capítulo IV de la Norma.

4. VALORES DE AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

En función de los parámetros establecidos en la norma, así como de las características constructivas de los elementos empleados en el proyecto, seguidamente se relacionan los valores de aislamiento térmico obtenidos:

Según la norma NBE-AE-88, y en función de la masa por unidad de superficie m

Tipo de elemento	Valor de R
$M \leq 150 \text{ kg/m}^2$	$R = 16.6 \log (m) + 2$
$M > 150 \text{ kg/m}^2$	$R = 36.5 \log (m) - 41.5$

Las paredes se consideran guarnecidas o enlucidas por cada una de sus dos caras.

Elementos Horizontales

Descripción	Espesor (cm)	Masa Kg/m ²	Aislamiento (dB)
Cubierta inclinada Arena y grava: 0,02 m Betún fieltro o lámina. 0,003 Mortero de áridos ligeros: 0,01 m Tabique de LH sencillo 0,04 Poliestireno expandido: 0,04 m Losa Alveolar sin capa de compresión: 0,20 m Enlucido de yeso 1000<d<1300: 0,01 m	32,3	371	52,2
Cubierta plana Plaqueta o baldosa: 0,02 Mortero de áridos ligeros: 0,01 m Lana mineral de roca (0.04 w/mK): 0,08 m Betún fieltro o lámina. 0,003 Mortero de áridos ligeros: 0,01 m Losa Alveolar sin capa de compresión: 0,20 m Entrevigado de hormigón aligerado canto 25: 0,25 Enlucido de yeso 1000<d<1300: 0,01 m	58,3	422	54,32

Elementos Verticales

Descripción	Espesor (cm)	Masa Kg/m ²	Aislamiento (dB)
Muro exterior. Casetones Lamina de Zinc: 0,02 m Poliestireno expandido: 0,060 m Lamina de Zinc: 0,02 m ½ Pie de Ladrillo P: 0,115 Mortero monocapa: 0,02 m Enlucido de yeso: 0,01 m	24,50	413	53,98
Muro exterior. Hormigón Hormigón Armado: 0,35 m Lana de Roca mineral: 0,04 Cámara aire Doble Trasdosado de Cartón yeso: 0,03 m	42	864	65
Muro exterior. Ladrillo Tabicón de LH doble 0,07 Cámara aire Lana de roca mineral: 0,04 ½ pie de LP métrico	18	250	46
Muro exterior. Placa Alveolar (interior Nave) Losa Alveolar sin capa de compresión: 0,20 m Lana de roca mineral: 0,04 Cama de aire ligeramente ventilada. 0.05 Tabicón de LH doble: 0,07	31	462	56

Descripción	Espesor (cm)	Masa Kg/m ²	Aislamiento (dB)
Muro exterior. Placa pladur (casetones) Losa Alveolar sin capa de compresión: 0,20 m Lana de roca mineral: 0,04 Cama de aire ligeramente ventilada. 0.05 Trasdoso de cartón Yeso: 0,015	30,5	360	52
Tabique interior, LP. Enlucido de Yeso: 0,01 m ½ pie LP métrico: 0,115 m Enlucido de Yeso: 0,01 m	13,5	133,8	37,30
Tabique interior, Cartón Yeso. Doble trasdosado de cartón Yeso: 0,03 m Cámara de aire (estructura 70 mm) Lana de roca mineral: 0.04 Doble trasdosado de cartón Yeso: 0,03 m	13	65	32
Tabique interior, Cartón Yeso. Trasdoso de cartón Yeso: 0,015 m Cámara de aire (estructura 46 mm) Lana de roca mineral: 0.04 Doble trasdosado de cartón Yeso: 0,015 m	11,6	55	31
Forjado interior. Azulejo cerámico: 0.02 m Mortero de cemento: 0.07 m Aislamiento de Poliestireno expandido: 0.03 m Hormigón con áridos ligeros : 0.05 m Losa alveolar con capa de compresión: 0,2 m	37	450	55,34
Carpintería en pasillos. Puerta de madera ligera de 35 mm	3.5	21	14
Carpintería exterior. Carpintería de aluminio con vidrios climalit (4+4)+10+6	2.4	20	30

5. FICHA JUSTIFICATIVA DE LA NORMA.

Se adjunta ficha.

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 ruido de impacto en el espacio subyacente de los elementos constructivos horizontales, que cumplen los requisitos exigidos en los Arts. 10º, 11º, 12º, 13º, 14º, 15º y 17º de la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88 "Condiciones Acústicas en los Edificios".

Elementos constructivos verticales			Masa m en Kg/m ²	Aislamiento a ruido aéreo R en dBA.	Acústico a R en dBA.
				Proyectado	Exigido
Particiones interiores (artº. 10)	Entre áreas de Igual uso.	Tabique interior Cartón Yeso	65	32	≥ 30
		Tabique de Cartón Yeso	55	31	
	Entre áreas de Distinto uso.	Tabique LP	133,80	37,3	≥ 35
Paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos. (artº. 11).					≥ 45
Paredes separadoras de zonas comunes interiores. (artº. 12).	Muro exterior	Placa Alveolar	462	56	≥ 45
					≥ 55
Paredes separadoras de salas de máquinas (artº. 17).	Muro exterior	Placa Alveolar	462	56	≥ 55
					≥ 55

		Parte ciega			Ventanas					Aislamiento acústico global	
		sc m ²	mc Kg/2	ac dBA	Sv m ²	e mm	av dBA	$\frac{S_v}{S_c+S_v}$	$a_c - a_g$ dBA	a ruido aéreo	aG en dBA
										Proyectado	Exigido
Fachadas (Art. 13) (1)	Fachada Hormigón	2073,95	864	65	548,08	24	32	0,21	26,21	38,79	≥ 30
	Fachada casetones zinc	102,33	413	53,98	13,20	24	32	0,114	12,77	41,21	
	Fachada casetones pladur	30,13	360	52	13,20	24	32	0,30	14,94	37,06	

Elementos constructivos Horizontales		Masa m en Kg/m ²	Aislamiento a ruido aéreo R en dBA.	Nivel Impacto LN en dBA.
			Proyectado	Exigido
Elementos horizontales de separación (artº 14).	Forjado interior	450	55,34	≥ 45
Cubiertas (artº 15).	Cubierta invertida	371	52,20	≥ 45
	Cubierta Plana	422	54,32	
Element. horizontales separadores de salas de máquinas.(artº 17)				≥ 55

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

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS

3.6 AHORRO DE ENERGÍA

ÍNDICE.

- 3.6.1. HE1 Limitación de la demanda energética
- 3.6.2. HE2 Rendimiento de las Instalaciones Térmicas
- 3.6.3. HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- 3.6.4. HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- 3.6.5. HE5 Contribución fotovoltaica

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » 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.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 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, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán 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.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas 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 del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial

3.6.1. HE1 Limitación de demanda energética.

En el ámbito de aplicación del apartado de HE-1 y para el cálculo de demanda energética, se ha realizado a la zona correspondiente a oficinas y laboratorios, es decir se ha excluido del cálculo la zona de la sala de ensayos por ser considerada como instalación industrial apartado excluido en el punto 2 apartado e. del ámbito de aplicación del DB-HE1

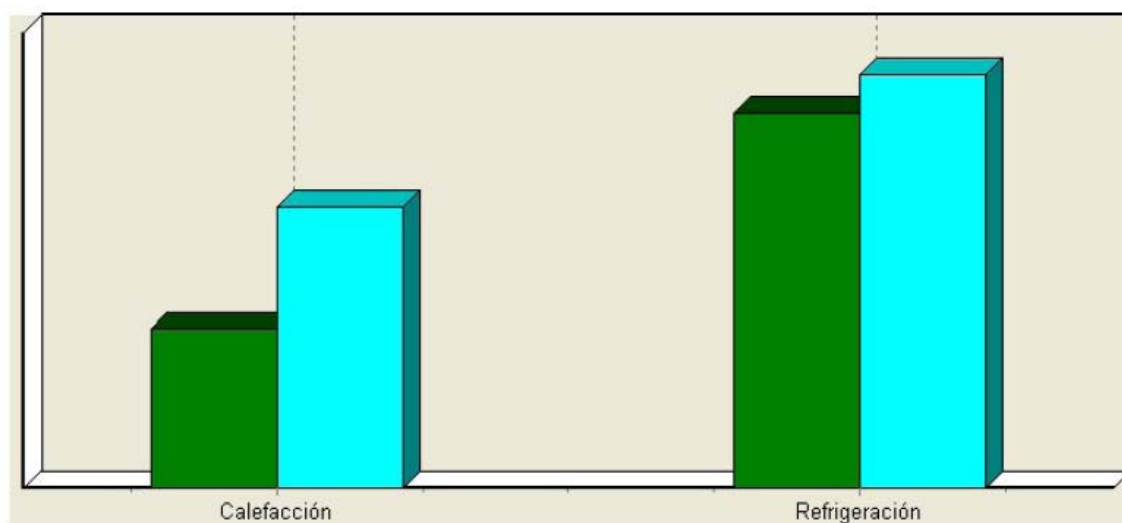
1. Datos Generales.

Nombre del Proyecto ICITECH	
Localidad Valencia	Comunidad Autónoma Valencia
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Antonio Carratalá Lopez	
Autor de la Calificación AIC	
E-mail de contacto antonio.carratala@aic-amp.com	Teléfono de contacto 963155610
Tipo de edificio Terciario	

2. Conformidad con la Reglamentación.

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	56,80	90,70
Proporción relativa calefacción refrigeración	28,8	70,26



3. Descripción Geométrica y Constructiva.

3.1. Espacios.

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Intensidad Baja - 8h	3	491,12	3,50
P01_E02	P01	Intensidad Baja - 8h	3	34,53	3,50
P02_E01	P02	Intensidad Baja - 8h	3	253,98	4,00
P02_E03	P02	Intensidad Media - 16h	3	120,71	4,00
P02_E04	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	134,59	4,00
P02_E02	P02	Intensidad Baja - 8h	3	42,81	4,00
P02_E05	P02	Intensidad Media - 16h	3	31,96	4,00
P02_E06	P02	Intensidad Media - 16h	3	50,51	4,00
P03_E01	P03	Intensidad Media - 16h	3	30,58	4,00
P03_E03	P03	Intensidad Media - 16h	3	45,66	4,00
P03_E04	P03	Intensidad Media - 16h	3	64,73	4,00
P03_E02	P03	Intensidad Media - 16h	3	225,20	4,00
P03_E05	P03	Intensidad Media - 16h	3	61,46	4,00
P04_E01	P04	Intensidad Media - 16h	3	21,78	4,00
P04_E02	P04	Intensidad Media - 16h	3	163,07	4,00
P04_E03	P04	Intensidad Media - 16h	3	141,63	4,00
P04_E04	P04	Intensidad Baja - 8h	3	41,47	4,00
P04_E05	P04	Intensidad Baja - 8h	3	29,65	4,00
P04_E06	P04	Intensidad Media - 16h	3	22,63	4,00
P04_E07	P04	Intensidad Media - 16h	3	21,57	4,00
P04_E08	P04	Intensidad Media - 16h	3	22,07	4,00
P04_E09	P04	Intensidad Media - 16h	3	45,09	4,00
P04_E10	P04	Intensidad Baja - 8h	3	125,84	4,00
P05_E01	P05	Intensidad Media - 16h	3	21,78	4,00
P05_E02	P05	Intensidad Media - 16h	3	61,79	4,00
P05_E03	P05	Intensidad Media - 16h	3	199,11	4,00
P05_E04	P05	Intensidad Media - 16h	3	21,45	4,00
P05_E05	P05	Intensidad Media - 16h	3	21,63	4,00
P05_E06	P05	Intensidad Media - 16h	3	23,20	4,00
P05_E07	P05	Intensidad Media - 16h	3	82,82	4,00
P05_E08	P05	Intensidad Media - 16h	3	72,88	4,00
P05_E09	P05	Intensidad Media - 16h	3	133,75	4,00
P06_E01	P06	Intensidad Baja - 8h	3	129,78	3,00

3.2. Cerramientos opacos.

3.2.1. Materiales.

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	-	50	
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor <	0,445	1000,00	1000,00	-	10	
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0,19	-	--
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	
Sin capa de compresión -Canto 200 mm	1,404	1410,00	1000,00	-	80	
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6	
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000,00	800,00	-	30	
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10	
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,041	40,00	1000,00	-	1	
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,020	1180,00	1000,00	-	6	
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	-	1e+30	
Hormigón con áridos ligeros 1800 < d < 2000	1,350	1900,00	1000,00	-	60	
Con capa de compresión -Canto 200 mm	1,404	1810,00	1000,00	-	80	
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	
Tierra apisonada adobe bloques de tierra co	1,100	1885,00	1000,00	-	1	
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30	
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-	--
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80	0,567	1020,00	1000,00	-	10	
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60	0,667	1140,00	1000,00	-	10	
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10	

3.2.2. Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Cubierta inclinada	0,58	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,020
		Betún fieltro o lámina	0,003
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040
		Losa Alveolar Sin capa de compresión - Canto 200 mm	0,200
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Cubierta plana	0,38	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,010
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,080
		Betún fieltro o lámina	0,003
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,010
		Losa Alveolar Sin capa de compresión - Canto 200 mm	0,200
		FU Entrevigado de hormigón aligerado - Canto 25	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Forjado interior	0,77	Azulejo cerámico	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		Hormigón con áridos ligeros 1800 < d < 2000	0,050
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		Con capa de compresión -Canto 200 mm	0,200
Forjado terreno	1,94	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Tierra apisonada adobe bloques de tierra compri	0,150
Muro exterior	0,48	Aluminio	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060
		Aluminio	0,020
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Tabique	2,65	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
		1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	0,115
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Muro Exterior Hormigón	0,66	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,350
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
Muro exterior ladrillo	0,62	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	0,115
Muro Exterior Placa Alveolar	0,64	Losa Alveolar Sin capa de compresión - Canto 200 mm	0,200
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
Muro Exterior Placa y pladur	0,69	Losa Alveolar Con capa de compresión - Canto 200 mm	0,200
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1. Vidrios.

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
Vidrio doble (4+4)+10+6	2,60	0,67	SI

3.3.2. Marcos.

Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00	--

3.3.3. Huecos.

Ventanas.

Nombre	Vidrio doble
Acristalamiento	Vidrio doble (4+4)+10+6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	25,00
U (W/m²K)	3,01
Factor solar	0,61
Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos, los cuales han de ser justificados en el proyecto:

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,42	0,72
Encuentro suelo exterior-fachada	0,43	0,71
Encuentro cubierta-fachada	0,43	0,71
Esquina saliente	0,15	0,78
Hueco ventana	0,24	0,63
Esquina entrante	-0,13	0,80
Pilar	0,84	0,59
Unión solera pared exterior	0,13	0,73

4. Resultados.

4.1. Resultados por espacios.

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P02_E03	120,7	1	23,8	29,4	72,8	115,1
P02_E05	32,0	1	69,5	65,1	32,2	101,3
P02_E06	50,5	1	37,4	39,0	37,7	117,4
P03_E01	30,6	1	89,7	65,9	46,0	47,4
P03_E03	45,7	1	11,2	39,9	88,0	109,6
P03_E04	64,7	1	23,2	45,8	37,8	99,4
P03_E02	225,2	1	6,5	29,8	95,2	106,4
P03_E05	61,5	1	30,1	35,4	37,1	106,7
P04_E01	21,8	1	100,0	106,6	61,6	32,1
P04_E02	163,1	1	12,1	48,3	88,9	89,5
P04_E03	141,6	1	48,0	71,6	63,2	98,4
P04_E06	22,6	1	7,2	35,2	74,5	94,8
P04_E07	21,6	1	10,4	49,8	74,3	93,1
P04_E08	22,1	1	14,8	75,4	48,7	53,1
P04_E09	45,1	1	11,0	42,8	100,0	97,3
P05_E01	21,8	1	86,7	90,9	52,0	46,7
P05_E02	61,8	1	47,7	70,1	70,5	94,0
P05_E03	199,1	1	19,0	63,7	95,8	92,5
P05_E04	21,4	1	18,6	66,0	77,4	90,9
P05_E05	21,6	1	28,2	108,8	52,3	55,9
P05_E06	23,2	1	36,6	67,5	70,2	92,2
P05_E07	82,8	1	48,1	70,2	70,0	94,8
P05_E08	72,9	1	50,2	71,2	42,1	67,6
P05_E09	133,8	1	28,9	62,8	48,5	76,2

5. Lista de comprobación.

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Acristalamiento	Vidrio doble

3.6.2 HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Al presente PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN, le es de aplicación el Real Decreto 1.027/2007., de 20 de julio (B.O.E., nº. 207 de 29 de agosto de 2007), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, (R.I.T.E), y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, (I.T.E), según el artículo segundo, por ser un **Edificio de Nueva Construcción.**

No obstante, la parte correspondiente a ensayos del hormigón, se puede asimilar a un uso industrial, y no está destinado a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas, se excluye del ámbito de aplicación del citado Real Decreto.

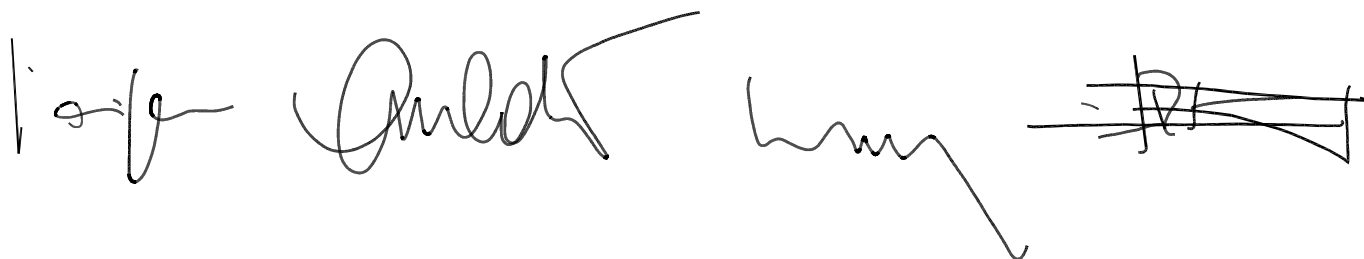
El proyecto, cumple las prescripciones del citado Reglamento, puesto que en el mismo se prevé la/las siguiente/s instalación/instalaciones:

- Instalación de energía solar térmica para ACS.
- Instalación de climatización.
- Instalación de ventilación.

Se exige la presentación de un proyecto específico, o de la parte correspondiente a las instalaciones del proyecto de edificación según se indica en el artículo 15, 16 y 17 del RITE., puesto que la potencia térmica, como suma de potencias de instalaciones individuales en régimen de generación de calor o frío es superior a 70kW.

Valencia, Mayo 2009

LOS ARQUITECTOS



3.6.3 HE3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación.

AMBITO DE APLICACIÓN.

La sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- Edificios de nueva construcción.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.

El procedimiento para la verificación es el siguiente:

- Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite indicados en la tabla 2.1.
- Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2.
- Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5.

GENERALIDADES.

La justificación del documento DB-HE 3 de eficiencia energética de las instalaciones de iluminación se realiza con detalle en el proyecto específico de instalación eléctrica.

- Se cumplen los valores límite de eficiencia energética de la instalación de iluminación para cada zona.
- Se indica un plan de mantenimiento cumpliendo lo dispuesto en el apartado 5 de la sección HE 3 del CTE.

DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA.

Sistema de control y regulación.

El sistema de control consiste en encendido y apagado mediante sistema de temporización o detección de presencia en los aseos y en escaleras.

Las zonas de los grupos 1 y 2 tienen un acristalamiento al exterior con obstáculos de luz natural por lo que no se precisa de un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

No obstante, y debido a las condiciones de diseño, en la mayoría de los despachos y aulas existe diversas líneas de encendido que permiten regular la intensidad de iluminación mediante encendido y apagado manual.

Mantenimiento y conservación.

Plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación.

La instalación de alumbrado deberá disponer de mantenimiento adecuado de acuerdo a los criterios y tareas siguientes:

- Reposición de lámparas según la vida medida de las diferentes unidades.

Acción	Frecuencia y metodología
Reposición de lámparas:	- Al finalizar el periodo de vida media según tipo
Limpieza de luminarias	Cada tres meses se procederá a la eliminación de polvo y suciedad de las carcasas y elementos emisores con los productos recomendados por los fabricantes.
Limpieza de zona iluminada	Diariamente y semanalmente limpieza de pavimentos. Mensualmente limpieza de paramentos. Bianualmente, renovación de capa exterior de paramentos en caso de pintura.
Sistema de regulación y control	Prueba de funcionamiento trimestralmente.

Productos de la construcción.

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material.

Las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueban los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Los conjuntos de lámparas y sus equipos auxiliares dispondrán de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas siguientes:

Tabla: Potencia total de conjunto (W) para lámparas de descarga.

Potencia nominal de la lámpara (W)	Vapor de mercurio	Vapor de sodio de alta presión	Vapor de halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270(2,15 A) 277 (3 A)
400	425	435	425(2,15 A) 435 (3 A)

Estos valores no se aplican a los balastos de ejecución especial, tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Tabla: Potencia total de conjunto (W) para lámparas halógenas de baja tensión.

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

Valor de eficiencia energética de la instalación.**CALCULO DE INDICE DEL LOCAL (K) Y NÚMERO DE PUNTOS DE CALCULO MINIMO (n)**

A continuación se muestra los resultados obtenidos en el cálculo de un área de uso común del edificio en proyecto.

Local	Índice del local K	Superficie iluminada S (m2)	Número calculo puntos en proyecto (n)	Factor de mantenimiento f
Aulas	1,1	72	9	0.80
Despacho 2 módulos	0,8	36	4	0.80
Despacho 1 módulo	0,6	18	4	0.80
Acceso escalera desde pasillo	0,44	12	4	0.80
Laboratorio 2 módulos	0,8	36	4	0.80
Galería mantenimiento*		71		0.80
Contenedores*		198		0.80
P.Sótano-losa carga 1*		210		0.80
P.Sótano-losa carga 2*		244		0.80
Nave*		594		0.80
Sala hormigonado*		168		0.80
Pasillo P2 y P3	0,92	93.60	4	0.80
* Se excluye del ámbito de aplicación del CTE				

Local	P instalad (W)	Iluminancia media horizontal mantenida (lux)	Uniformidad Emin/Em	Índice Deslumbramiento unificado UGR	Eficiencia energética VEEI (W/m2)	Valor límite VEEI (W/m2)
Aulas	1328	620	0.39	25	2.98	4.00
Despacho 2 módulos	600	555	0.40	25	3.00	6.00
Despacho 1 módulo	440	640	0.46	25	3.82	6.00
Acceso escalera desde pasillo	192	377	0.47	25	7.07	10.00
Laboratorio 2 módulos	1500	584	0.51	25	7.14	10.00
Galería mantenimiento*	1248	158	0.39	25	11.10	--
Contenedores*	3300	349	0.39	25	4.77	--
P.Sótano-losa carga 1*	2880	288	0.42	25	4.76	--
P.Sótano-losa carga 2*	2688	242	0.42	25	4.54	--
Nave*	192	334	0.68	25	7.26	--
Sala hormigonado *	3300	369	0.48	25	5.23	--
Pasillo P2 y P3	1152	217	0.53	25	4.34	4.50
* Se excluye del ámbito de aplicación del CTE						

A continuación se muestra los resultados obtenidos con el programa informático.

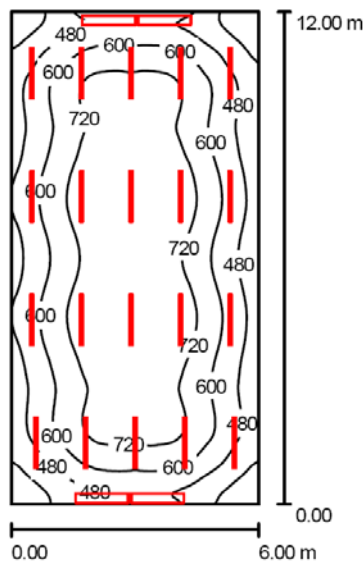
ICITECH Valencia

DIALux

05.11.2008

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aula + pizarra 1x54 Phillips / Resumen



Altura del local: 3.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:155

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	620	243	833	0.39
Suelo	20	548	238	764	0.44
Techo	70	176	30	1492	0.17
Paredes (4)	0	252	40	3737	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

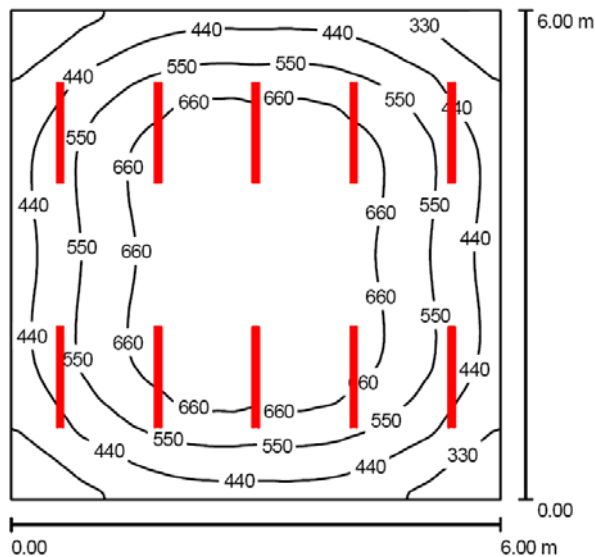
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	4	Philips Arano TCS649 1xTL5-28W/840 HF A (1.000)	2600	32.0
2	20	Philips Celino TPS682 1xTL5-54W/840 HF D8-VH (1.000)	4450	60.0
Total:			99400	1328.0

Valor de eficiencia energética: $18.44 \text{ W/m}^2 = 2.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 72.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Despacho 2 módulos 1x54 Phillips / Resumen



Altura del local: 3.600 m, Altura de montaje: 3.433 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	555	220	763	0.40
Suelo	20	468	218	668	0.47
Techo	70	159	23	1468	0.14
Paredes (4)	0	175	27	626	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

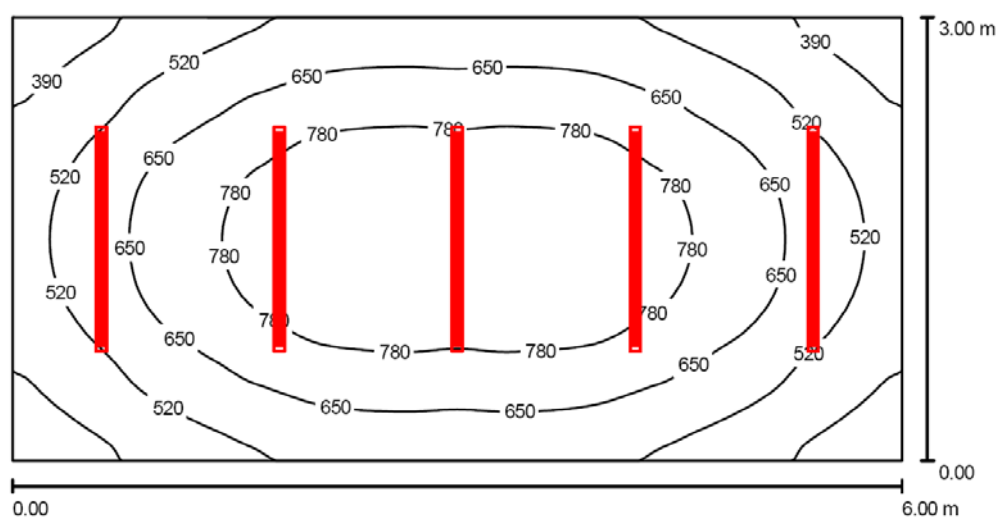
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	10	Philips Celino TPS682 1xTL5-54W/840 HF D8-VH (1.000)	4450	60.0
Total:			44500	600.0

Valor de eficiencia energética: $16.67 \text{ W/m}^2 = 3.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 36.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Despacho 1 módulo 1x80 Phillips / Resumen



Altura del local: 3.600 m, Altura de montaje: 3.433 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	640	294	906	0.46
Suelo	20	484	276	661	0.57
Techo	70	203	19	1667	0.09
Paredes (4)	0	216	25	777	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

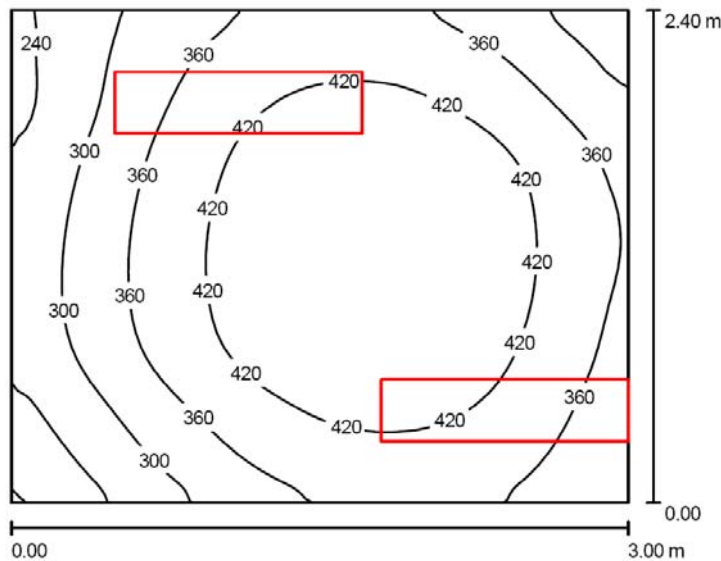
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	5	Philips Celino TPS682 1xTL5-80W/840 HF D8-VH (1.000)	6150	88.0
Total:			30750	440.0

Valor de eficiencia energética: $24.44 \text{ W/m}^2 = 3.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Acceso escalera desde Pasillo / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.127 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:31

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	377	177	475	0.47
Suelo	20	232	171	258	0.74
Techo	70	7.99	6.30	9.33	0.79
Paredes (4)	0	200	4.02	3478	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

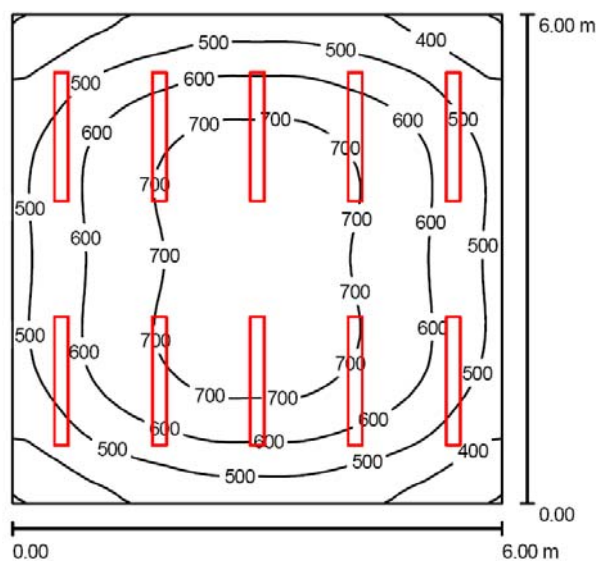
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	2	Lledo OD-3531 2X36W OD-3531 (1.000)	6700	96.0
Total:			13400	192.0

Valor de eficiencia energética: $26.67 \text{ W/m}^2 = 7.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.20 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Laboratorio 2 módulos 500 lux / Resumen



Altura del local: 3.600 m, Altura de montaje: 3.433 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	584	296	757	0.51
Suelo	20	452	263	581	0.58
Techo	70	89	36	173	0.41
Paredes (4)	0	413	141	1356	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

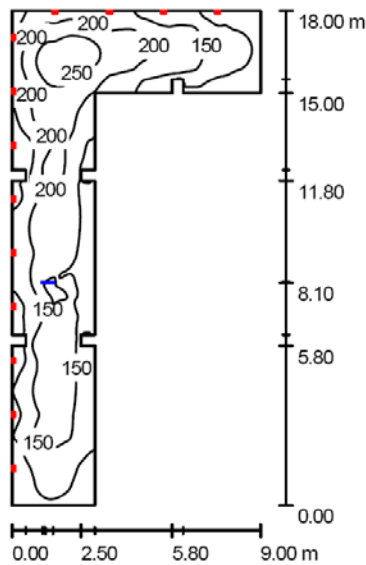
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	10	Lledo OD-8551 2X58W OD-8551 (1.000)	10400	150.0
Total:			104000	1500.0

Valor de eficiencia energética: $41.67 \text{ W/m}^2 = 7.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 36.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Galería de mantenimiento 2x36 100lux / Resumen



Altura del local: 3.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:232

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	158	62	282	0.39
Suelo	20	114	45	197	0.40
Techo	70	215	26	4106	0.12
Paredes (26)	0	143	14	1017	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

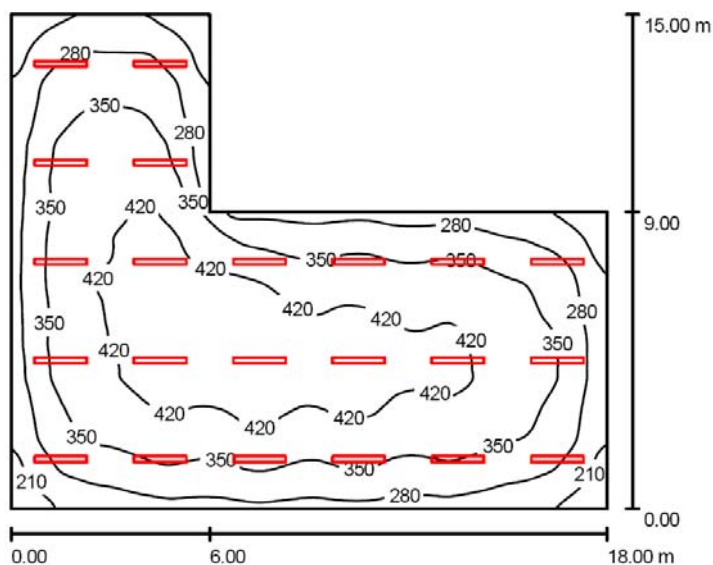
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	13	Lledo OD-8551 2X36W OD-8551 (1.000)	6700	96.0
Total:			87100	1248.0

Valor de eficiencia energética: $17.58 \text{ W/m}^2 = 11.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 71.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Contenedores planta sótano 350 lux / Resumen



Altura del local: 3.600 m, Altura de montaje: 3.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:193

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	349	137	463	0.39
Suelo	20	304	128	407	0.42
Techo	70	71	18	308	0.25
Paredes (6)	0	236	82	420	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	22	Lledo OD-8551 2X58W OD-8551 (1.000)	10400	150.0
Total:			228800	3300.0

Valor de eficiencia energética: $16.67 \text{ W/m}^2 = 4.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 198.00 m^2)

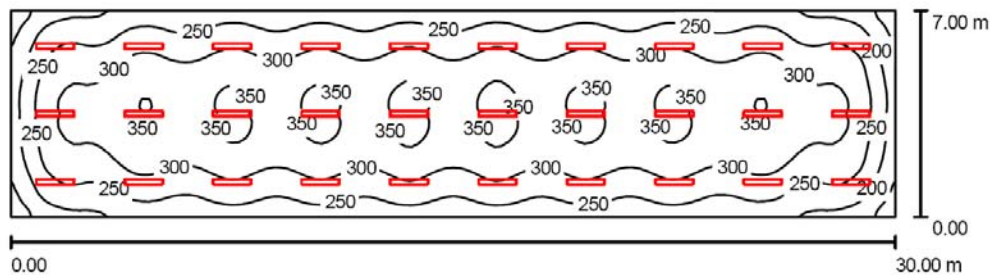
ICITECH Valencia

DIALux

05.11.2008

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta sótano-losa carga 1 techo 2x36 280 lux / Resumen



Altura del local: 3.250 m, Altura de montaje: 3.250 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:215

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	288	121	368	0.42
Suelo	20	246	114	300	0.47
Techo	70	58	17	225	0.29
Paredes (4)	0	210	67	379	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

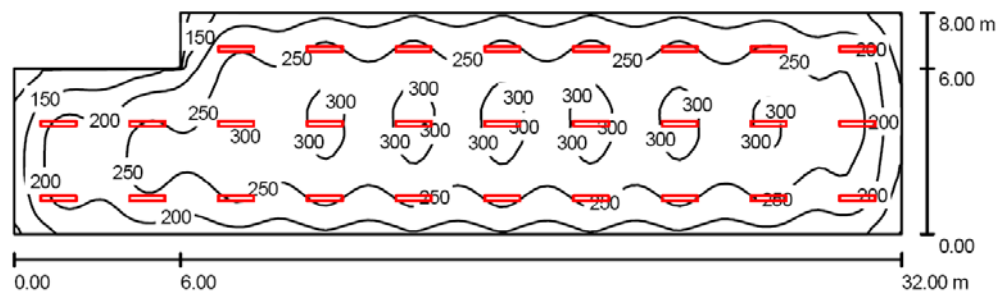
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	30	Lledo OD-8551 2X36W OD-8551 (1.000)	6700	96.0
Total:			201000	2880.0

Valor de eficiencia energética: $13.71 \text{ W/m}^2 = 4.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 210.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Planta sótano-losa carga 2 techo 2x36 250 lux / Resumen



Altura del local: 3.250 m, Altura de montaje: 3.250 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:229

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	242	73	318	0.30
Suelo	20	209	71	265	0.34
Techo	70	49	13	224	0.26
Paredes (6)	0	171	46	328	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

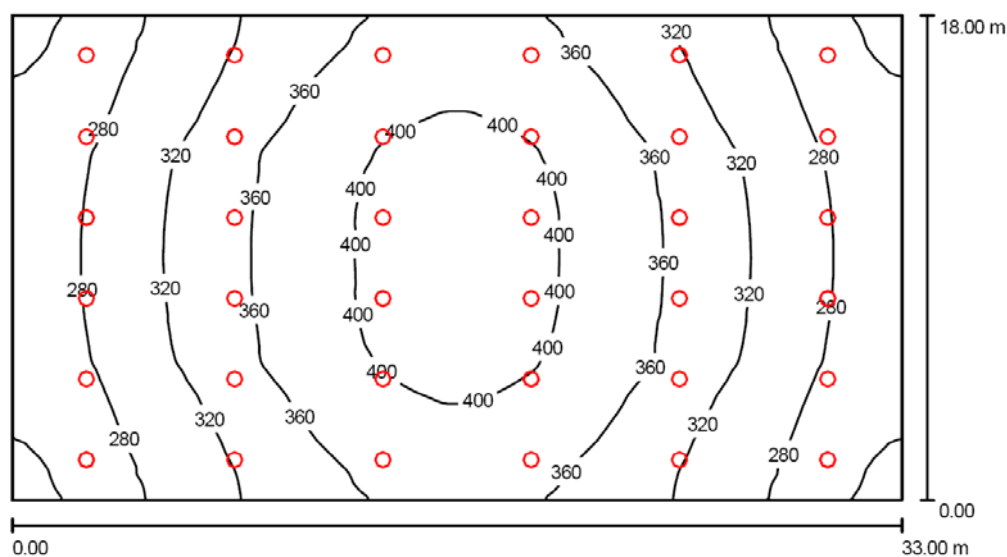
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	28	Lledo OD-8551 2X36W OD-8551 (1.000)	6700	96.0
Total:			187600	2688.0

Valor de eficiencia energética: $11.02 \text{ W/m}^2 = 4.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 244.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave 400W Lledó / Resumen



Altura del local: 20.000 m, Altura de montaje: 20.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:236

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	334	229	422	0.68
Suelo	20	316	219	392	0.69
Techo	70	238	30	2659	0.13
Paredes (4)	0	259	114	1043	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	36	Lledó OD-1945 400W HIT-E OD-1945 (1.000)	26000	400.0
Total:			936000	14400.0

Valor de eficiencia energética: $24.24 \text{ W/m}^2 = 7.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 594.00 m^2)

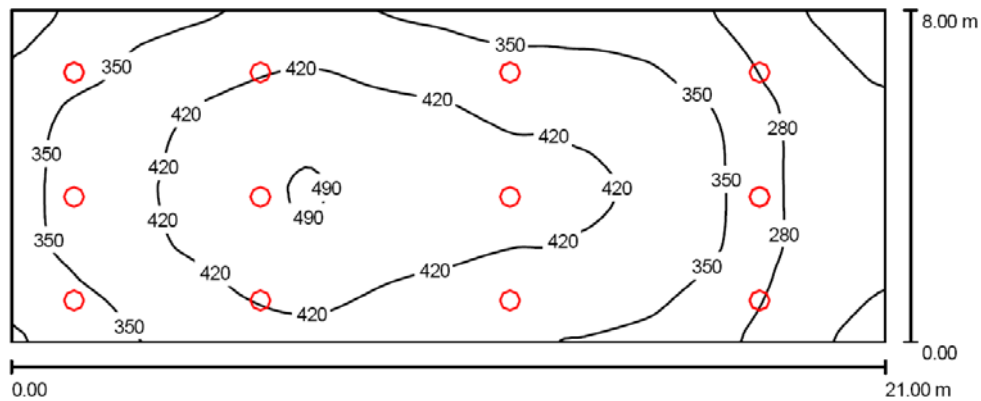
ICITECH Valencia

DIALux

05.11.2008

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala hormigonado 350 lux campanas / Resumen



Altura del local: 7.600 m, Altura de montaje: 7.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:151

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	369	179	493	0.48
Suelo	20	328	167	433	0.51
Techo	70	213	20	4821	0.09
Paredes (4)	0	265	90	1487	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

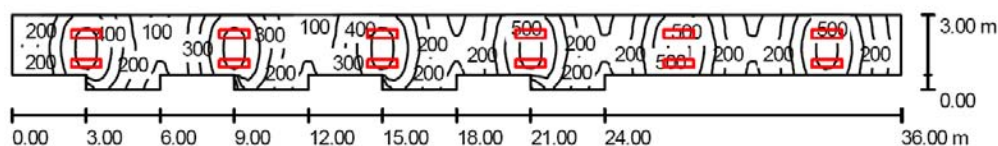
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	12	Lledo OD-1922 250W HIT-E con cierre plano OD-1922 (1.000)	19000	275.0
Total:			228000	3300.0

Valor de eficiencia energética: $19.64 \text{ W/m}^2 = 5.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 168.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo P2 y P3 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.127 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:258

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	284	45	532	0.16
Suelo	20	208	81	283	0.39
Techo	70	14	8.34	17	0.58
Paredes (20)	0	127	5.98	1570	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

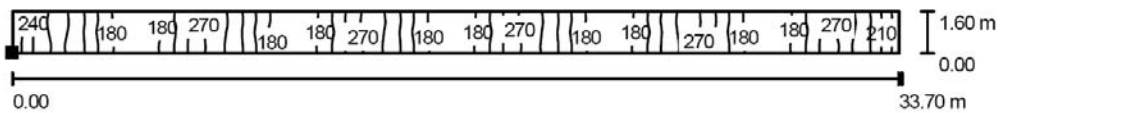
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	12	Lledo OD-3531 2X36W OD-3531 (1.000)	6700	96.0
Total:			80400	1152.0

Valor de eficiencia energética: $12.31 \text{ W/m}^2 = 4.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 93.60 m^2)

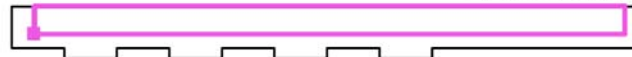
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo P2 y P3 / Zona de paso / Isolíneas (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(1.300 m, 1.400 m, 0.000 m)

Valores en Lux, Escala 1 : 241



Trama: 128 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
217	151	283	0.70	0.53

3.6.4 HE 4: Contribución Solar Mínima de ACS

1.1. Antecedentes.

El presente proyecto tiene como objeto la descripción de la instalación solar térmica para un Edificio para el Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón (ICITECH), en el Campus de la Vera en VALENCIA, prevista para el cumplimiento de la Ordenanza Municipal de Captación Solar para usos térmicos, publicado en el B.O.P. de 19.03. de 2005 y de plena aplicación en la fecha de redacción del proyecto y del CTE DB-HE4 Sobre contribución Solar mínima de Agua Caliente Sanitaria del Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

El presente documento se incluye en el documento de proyecto de ejecución correspondiente al edificio de ICITECH.

1.1.1. Ámbito de aplicación.

Al presente proyecto le es de aplicación el cumplimiento de la Ordenanza Municipal de Captación solar para usos térmicos para la ciudad de Valencia, publicada en el BOP el 19 de marzo de 2005 en aplicación de su artículo 2, al tratarse de obra nueva y aplicarse las condiciones establecidas en la ordenanza.

- Nueva edificación.
- Edificio de uso residencial y terciario.

La sección HE-4 se aplica al presente proyecto al tratarse de un edificio de nueva construcción al existir demanda de agua caliente sanitaria.

1.2. Objeto del proyecto.

La finalidad del presente proyecto, es la definición de las características técnicas y de ejecución, de las instalaciones solar térmica del Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón (ICITECH).

Solar Térmica y ACS.

Se prevén las siguientes unidades de obra e instalaciones.

- Instalación de Paneles de Captación solar.
- Instalación de Acumulador solar.
- Depósito de acumulación de ACS.
- Calentadores Eléctricos cerca a los puntos de consumo.
- Tuberías de agua caliente tendidas por falso techo aisladas térmicamente.

1.3. Legislación Aplicable.

- **Ordenanza Municipal** de Captación Solar para Usos Térmicos. B.O.P.V. de 19 de marzo de 2005.
- **CTE**. Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Real Decreto** Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. R.I.T.E
- **Reglamento de recipientes a presión.**
- **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.**
- **Legionela**. Real Decreto 865/2003 Sobre prevención y control de la legionelosis.
- Pliego de Condiciones Técnicas del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de energía (IDAE)
- **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)** y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) según RD. 1751/1998.
- **R. D. 1218/2002**, de 22 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios.

- **Orden de 10 de Febrero de 1983** sobre normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores de calefacción.
- **Orden de 8 de Abril de 1983** por la que se dan normas para la determinación de rendimiento de calderas.
- **Orden de 31 de Mayo de 1985**, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE-AP-12, del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a calderas de agua caliente sanitaria.
- **Real Decreto 2532/1985 de 18 de Diciembre**, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de chimeneas modulares metálicas y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión de 20 de Septiembre de 1973**, y las Instrucciones Técnicas Complementarias al mismo de 31 de Octubre de 1973.
- **Orden de 12 de febrero de 2001**, de la Consellería de Industria y Comercio, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales, publicada en D.O.G.V. Nº 3976 de fecha 09-04-2001.
- **DECRETO 173/2000** de 5 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.
- **Real Decreto 909/2001**, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- **Decreto 865/2003**, de 4 de julio, por el que se aprueban los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE 171 de 18 de julio del 2003

1.4. Adecuación a Normativa Urbanística.

La instalación proyectada no contradice las Normas Urbanísticas.

1.5. Procedimiento de Verificación

El procedimiento de verificación se sigue la secuencia indicada en el DB-HE- 4 del CTE. En concreto:

- Obtención de la contribución solar mínima del DB HE 4 apartado 2.1.
- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del DB HE 4 apartado 3.
- Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del DB HE 4 apartado 4.

El apartado a) se indica a continuación.

Los apartados b) y c) se indican en la documentación técnica específica.

1.6. Contribución Solar Mínima

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales.

En nuestro caso:

Ubicación:	Valencia
Zona climática, (Fig. 3.1)	IV
Demanda total del edificio de ACS a 60°C (l/d)	243 litros /día
Caso (tabla 2.1 ó 2,2)	General
Contribución solar mínima	70 %
Reducción de la contribución solar mínima	0%

1.7. Justificación de reducción de la contribución solar mínima.

No es de aplicación en el presente proyecto, al no encontrarse el edificio en los supuestos indicados en los epígrafes b), c), e), y/o e) de la sección HE 4 art. 1.1.2

1.8. Documentación.

La documentación técnica a aportar ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma se realiza según se indica en el RITE. En concreto:

- a) Se requiere la realización de memoria técnica al estar la potencia térmica nominal comprendida entre 5 kW y 70 kW

Al tratarse de una instalación de solar térmica la documentación técnica de diseño requerida será la que corresponda a la potencia térmica nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo o si se trata de una reforma de la instalación térmica que únicamente incorpore energía solar, la potencia, a estos efectos se determinará multiplicando la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por 0,70 kW/m².

1.9. Descripción del edificio.

El edificio se describe en el proyecto de edificación del mismo.

1.9.1. Uso del edificio.

El uso característico del edificio es Docente.

1.9.2. Ocupación máxima según SI vigente.

En los planos específicos del proyecto de edificación aparece grafiado los valores de densidad de ocupación que se han aplicado a cada recinto.

1.9.3. Número de plantas y uso de las distintas dependencias.

Se adjunta el cuadro de superficies descrito en la memoria del proyecto ejecución.

PLANTA	RECINTO	TIPO DE USO	CÁLCULO OCUPACIÓN	
			ZONA, TIPO DE ACTIVIDAD	Sup. Útil (m ²)
P 04				
P 03	sala de reuniones 1	docente	local diferente de aula	16,15
P 03	sala de reuniones 2	docente	local diferente de aula	15,75
P 03	sala de reuniones 3	docente	local diferente de aula	15,75
P 03	despacho 1	docente	local diferente de aula	17,75
P 03	despacho 2	docente	local diferente de aula	17,10
P 03	despacho 3	docente	local diferente de aula	16,70
P 03	aula 1	docente	aula	65,45
P 03	aula 2	docente	aula	155,70
P 03	circulaciones	docente	conjunto de la planta	100,95
P 02	comedor	docente	local diferente de aula	16,15
P 02	sala de grabación	docente	local diferente de aula	32,30
P 02	sala de reunión 1	docente	local diferente de aula	32,30
P 02	sala de reunión 2	docente	local diferente de aula	32,30
P 02	sala de reunión 3	docente	local diferente de aula	17,10
P 02	sala de personal	docente	local diferente de aula	51,00
P 02	administración	docente	local diferente de aula	51,70
P 02	gestora	docente	local diferente de aula	18,00
P 02	dirección	docente	local diferente de aula	16,65
P 02	secretaría	docente	local diferente de aula	17,85
P 02	sala de juntas	docente	local diferente de aula	34,40
P 02	circulaciones	docente	conjunto de la planta	100,95
P 01	laboratorio química 1	docente	local diferente de aula	73,75
P 01	laboratorio química 2	docente	local diferente de aula	125,35
P 01	laboratorio química 3	docente	local diferente de aula	32,75
P 01	almacén	docente	almacén	10,75
P 01	circulaciones	docente	conjunto de la planta	26,70
Planta Baja	sala ensayos	docente	conjunto de la planta	560,00
Planta Baja	sala hormigonado	docente	local diferente de aula	134,70
Planta Baja	sala prensas	docente	local diferente de aula	80,00
Planta Baja	laboratorio materiales	docente	local diferente de aula	84,90
Planta Baja	cámara húmeda 1	docente	conjunto de la planta	33,40
Planta Baja	cámara húmeda 2	docente	conjunto de la planta	16,10
Planta Baja	cámara húmeda 3	docente	conjunto de la planta	16,10
Planta Baja	almacén	docente	almacén	16,70
Planta Baja	recepción	docente	local diferente de aula	5,00
Planta Baja	circulaciones	docente	conjunto de la planta	45,90
Sótano -01	espacio trabajo	docente	conjunto de la planta	178,90
Sótano -01	cámara de ruido	docente	local diferente de aula	31,35
Sótano -01	almacén áridos 1	docente	almacén	50,65
Sótano -01	almacén áridos 2	docente	almacén	68,30
Sótano -01	descarga de áridos	docente	almacén	32,90
Sótano -01	circulaciones	docente	conjunto de la planta	32,95

1.9.4. Edificaciones colindantes.

Se trata de un solar de forma rectangular sin desnivel apreciable. Su superficie aproximada es de 1222.55 m².

Los límites de la parcela son los siguientes:

A Noreste y Suroeste con viales interiores de la Universidad con frentes de 36.27 m

Al Sureste y Noroeste con viales interiores de la Universidad con frentes de 33.28m

Los edificios circundantes pertenecen a las Escuelas de Caminos y Telecomunicaciones.

1.9.5. Orientación.

El edificio posee todas las orientaciones posibles, tal como se puede apreciar en el plano de emplazamiento.

1.9.6. Descripción de los cerramientos arquitectónicos.

La descripción de los mismos aparece indicada en el proyecto de edificación.

1.10. Descripción de la instalación.

1.10.1. Horario de funcionamiento.

El horario de funcionamiento 8:00 a 20:00

1.10.2. Sistema de instalación elegido.

Se adopta un sistema energía solar térmica formado por paneles solares, un acumulador de solar, y tres calentadores eléctricos instalados cerca a los puntos de consumo con distribución de agua caliente.

Los sistemas adoptados cumplen las condiciones de diseño indicadas en el RITE.

1.10.3. Configuración básica de la instalación.

La configuración básica adoptada para el sistema es:

- Una instalación para todo el edificio.
- Aplicación a la producción de ACS.
- Colectores solares ubicados en cubierta.
- Circulación forzada del circuito primario y sistema de expansión cerrada.
- Intercambiador y circuito secundario con sistema de expansión cerrado.
- Con acumulación centralizada.
- Sistema auxiliar mediante calentadores eléctricos.
- Disipación de excedentes energéticos mediante aerotermo.
- Captación Conjunta.
- Acumulación a 60 °C
- Disposición de captadores mediante baterías en paralelo.

1.10.4. Sistemas empleados para ahorro energético en cumplimiento de la ITE 02.

Con el fin de garantizar la adopción de estrategias de ahorro energético y dar cumplimiento de la ITE-1.2:

La instalación de energía solar térmica diseñada tiene en consideración acumuladores que ofrecen altos rendimientos, captador solar plano con excelente rendimiento incluso en momentos de baja radiación, y alta eficiencia energética, alargando la vida útil de la instalación solar y una serie de centralitas de control, que contribuye al ahorro energético, disminuyendo los consumos eléctricos del edificio para el consumo de ACS.

El edificio es diseñado con aislamiento térmico, bajo las prescripciones indicadas en el HE-1, y pensado con el fin de garantizar un ahorro energético.

Caracterización y cuantificación de la exigencia de la eficiencia energética.

▪ Generación de calor IT 1.2.4.1:

Como equipo generador de agua caliente mediante apoyo auxiliar al sistema de energía solar térmica se tiene tres calentadores eléctricos (3 de 100 litros) de potencia 4,8 Kw en total ajustada a la demanda máxima simultánea de la instalación, consideran las pérdidas a través de las tuberías de fluidos portadores, y por los equipos de transporte.

La selección se realizó de acuerdo a los varemos estipulados en la IT 1.2.4.1 del RITE, sus requisitos se indican en el apartado 1.13.5 de esta memoria.

▪ Redes de tubería IT 1.2.4.2:

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de de las instalaciones térmicas dispondrán de aislamiento térmico, calculado de acuerdo al procedimiento simplificado del RITE obtenido según el diámetro de la tubería de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

▪ Control de las instalaciones térmicas IT 1.2.4.3:

El sistema de control instalado asegura el correcto funcionamiento de la instalación obteniendo un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar, tal y como se describe en el apartado 1.13.6 de la presente memoria.

▪ Contabilización de consumos IT 1.2.4.4:

La instalación térmica no da servicio a más de un usuario por no que no requiere de un sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes al servicio.

La instalación térmica tiene potencia nominal menor de 70 Kw por lo que no requiere un dispositivo que permita efectuar el consumo d, sin embargo la instalación cuenta con dispositivo de medida de energía descrito en el apartado 1.13.6 de la presente memoria.

▪ Recuperación de energía IT 1.2.4.5:

Cumple lo estipulado en la IT 1.2.4.5.

▪ Aprovechamiento de energías renovables IT 1.2.4.6:

La instalación térmica completa aprovecha al máximo las energías renovables y cumple lo estipulado por la normativa vigente, la IT1.2.4.6, y su descripción completa se da en el apartado 1.12 de la presente memoria.

▪ Limitación de utilización de energía convencional apartado IT 1.2.4.7:

Cumple lo estipulado en la IT 1.2.4.7.

Para la estimación del consumo de energía mensual y anual como lo estipula el IT 1.2.3 del RITE, se ha tenido en cuenta el consumo de energía eléctrica de los calentadores con consumo de potencia máxima eléctrica para una hipótesis de funcionamiento continua de 3 horas al día los tres simultáneamente, y la bomba consumo continuo durante 12 horas de actividad, para cada mes del año. Sin embargo los calentadores solo entrarán en funcionamiento como sistema de apoyo auxiliar al sistema de energía térmica, en meses donde la radiación no es suficiente para la contribución de energía al sistema de ACS.

Para determinar el valor de la energía eléctrica consumida por el conjunto de los calentadores en los momentos en el sistema solar no es capaz de dotar de energía suficiente para la producción de ACS, se partió inicialmente del valor de Energía Demandada del sistema, y el valor de déficit de energía por meses, determinado el porcentaje de déficit de energía para el sistema solar y ese porcentaje aplicado al valor calculado de energía eléctrica del sistema sin energía solar nos da el consumo eléctrico necesario cuando se requiere apoyo de los calentadores, lo valores se encuentran reflejados en la siguiente tabla.

Los valores de emisiones de CO₂ se obtiene de la conversión de 1 Kwh equivale a 0.545 Kg CO₂, comparando el sistema sin energía solar térmica y con ella obtenemos una reducción del 88,12% de emisiones de CO₂.

Consumo electrico caldera 4800 w
Consumo Electrico bomba 0,132 kw
Horas de funcionamiento caldera 3 horas diarias

Mes	días	Días actividad	Ocupación (%)	Consumo Electrico caldera KW-h mensual	Consumo Electrico bomba KW-h mensual	Consumo Electrico Total KW-h	Emsiones CO2 Kg sin aporte solar	Consumo Electrico caldera KW-h mensual con aporte solar	Consumo Electrico bomba KW-h mensual con aporte solar	Consumo Electrico Total con aporte solar KW-h	Emsiones CO2 Kg con aporte solar
Enero	31	23	100	331,20	0,00	331,20	180,504	112,80	0,04	112,84	61,497
Febrero	28	20	100	288,00	0,00	288,00	156,960	88,51	0,03	88,55	48,258
Marzo	31	23	100	331,20	0,00	331,20	180,504	8,48	0,04	8,51	4,640
Abril	30	22	100	316,80	0,00	316,80	172,656	0,00	0,03	0,03	0,019
Mayo	31	23	100	331,20	0,00	331,20	180,504	0,00	0,04	0,04	0,020
Junio	30	22	100	316,80	0,00	316,80	172,656	0,00	0,03	0,03	0,019
Julio	31	23	100	331,20	0,00	331,20	180,504	0,00	0,04	0,04	0,020
Agosto	31	23	100	331,20	0,00	331,20	180,504	0,00	0,04	0,04	0,020
Septiembre	30	22	100	316,80	0,00	316,80	172,656	0,00	0,03	0,03	0,019
Octubre	31	23	100	331,20	0,00	331,20	180,504	19,35	0,04	19,39	10,567
Noviembre	30	22	100	316,80	0,00	316,80	172,656	81,78	0,03	81,82	44,592
Diciembre	31	23	100	331,20	0,00	331,20	180,504	148,49	0,04	148,53	80,949
TOTALES				3873,6	0	3873,60	2111,112	459,42	0,43	459,85	250,618

1.10.5. Determinación de la Demanda Energética.

Los parámetros básicos para el cálculo de la demanda en la OMCSUT son:

- Temperatura del agua fría de red, tanto si proviene de la red pública o suministro propio: 12,3 °C, a no ser que se pueda probar fehacientemente, mediante certificación de entidad homologada, la temperatura real de suministro.
- Temperatura de referencia del agua caliente: 60°C. La temperatura de referencia es aquella para la cual se dan los valores de demandas unitarias de agua caliente sanitaria.

Demanda según OMCSUT.

ICITECH	Nº servicios/ personas	Demanda ACS unitaria a (60°C) l/plaza y día OMCSUT	OMCSUT Total Consumo ACS l/d
Vestuarios	10	15,00	150
Laboratorios Materiales	9	3,00	27
Laboratorios Química	22	3,00	66
Total			243

Según CTE-DB-HE4 los criterios de dimensionado y caracterización de los componentes son:

Demanda según CTE- DB HE 4.

Como se estipula en el ítem 3 del apartado 3.1.1 del DB HE-4 donde se estipula que para los usos que no se encuentren recogidos en la tabla 3.1 del DB HE-4 se tomarán como valor de demanda de referencia valores contrastados por la experiencia o recogidos por fuentes de reconocida solvencia, por este motivo se toma como base el valor indicado en la OMCSUT.

ICITECH	Nº servicios/ personas	Demanda ACS unitaria a (60°C) l/plaza y día CTE	CTE Total Consumo ACS l/d
Vestuarios	10	15	150
Laboratorios Materiales	9	3	27
Laboratorios Química	22	3	66
Total			243

Conclusión.

Como valor de demanda es igual al de la OMCSUT se toma indistintamente cualquier valor.

Uso	Demanda l/d 60 °C Según CTE	Demanda l/d 60 °C Según OMCSUT
ICITECH	243	243
TOTAL	243	243

1.10.6. Determinación de la Fracción porcentual mínima o contribución solar mínima

Según la OMCSUT Art. 7.

El dimensionado de los diferentes subsistemas de la instalación se realiza para garantizar que la Fracción porcentual mínima (FS) de la demanda energética total anual para el agua caliente sanitaria a cubrir con la instalación solar térmica de acuerdo con la expresión:

$$FS = \frac{A}{A + C} 100$$

En dónde:

A: Energía termosolar aportada a los puntos de consumo.

C: Energía Térmica adicional procedente de fuentes energéticas tradicionales, aportada como apoyo para cubrir las necesidades energéticas

Cuando el consumo total de agua caliente sanitaria a la temperatura de 60°C, sea igual o superior a 6.000 litros día, o el apoyo se realice con efecto Joule o con apoyo de gasóleo, propano, gas natural u otras. La fracción porcentual (FS) mínima de la demanda energética anual será mínimo del 70% para menos de 6.000 litros/día será del 60%.

Según el CTE- DB HE-4.

Se sigue lo indicado en el Artículo 2.1.

Para la demanda de 243 l/d en zona climática IV y fuente energética de apoyo caso general ya que es Efecto Joule, la contribución solar mínima es del 70 %.

Conclusión.

Normativa	OMCSUT	DB HE-4
Demanda ACS a 60°C (l/día)	243	243
FS	70%	70%

Con la instalación proyectada se satisfacen, pues las siguientes contribuciones, según se justifica en los epígrafes siguientes.

	D(T) a 60°C día	Q demanda año MJ	Q (útil) año (MJ)	FS %
ICITECH	243	19.500	3.623,07	82,67
TOTAL	243			

1.11. Elementos Integrantes de la Instalación.

1.11.1. Subsistema de Captación.

Criterios de dimensionado.

Según CTE-DB-HE4 los criterios de dimensionado y caracterización de los componentes son:

- El captador seleccionado poseerá 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 integren la instalación son del mismo modelo, tanto por criterios energéticos como por criterios constructivos.
- En las instalaciones destinadas exclusivamente a la producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar, se recomienda que los captadores tengan un coeficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de $10\text{Wm}^2/^{\circ}\text{C}$, según los coeficientes definidos en la normativa en vigor.
- Se debe prestar especial atención a la estanquidad y durabilidad de las conexiones del captador.
- Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie ó en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.
- Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrá conectar en serie hasta 10 m^2 en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m^2 en las zonas climáticas III y hasta 6 m^2 en las zonas climáticas IV y V.
- La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.
- Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.
- El cálculo y la construcción de la estructura y el 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.
- Los puntos de sujeción del captador, serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuada, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.
- Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.
- En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanquidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

El dimensionado de la instalación se realiza según lo indicado en el Art. 8 de la OMCSUT según los datos de irradiación solar en base a la orientación e inclinación, totales, mensuales y anuales en Valencia son los siguientes, expresados en MJ/m^2 día para captadores orientados al sur y protegidos de las sombras indicados a continuación.

Ang	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Ju.	Jl.	Ag.	Sp.	Oct.	Nov.	Dic.	Año	Invierno
0	8,65	11,16	15,97	22,02	22,36	24,16	24,70	21,69	17,93	12,87	9,24	7,27		
20	12,90	14,70	18,90	21,20	22,10	23,20	24,00	22,30	20,30	16,40	13,20	11,00	6.602	2.624
25	13,70	15,30	19,30	21,20	21,80	22,60	23,50	22,20	20,50	17,00	14,00	11,80	6.694	2.750
30	14,50	15,90	19,70	21,10	21,30	22,00	22,90	21,90	20,70	17,50	14,70	12,50	6.748	2.858
35	15,20	16,40	19,90	20,90	20,70	21,30	22,20	21,50	20,80	18,00	15,40	13,20	6.763	2.948
40	15,58	16,70	20,00	20,60	20,10	20,50	21,40	21,00	20,70	18,30	15,90	13,70	6.740	3.020
45	16,30	17,00	19,90	20,10	19,30	19,50	20,50	20,40	20,50	18,50	16,30	14,20	6.679	3.072
50	16,70	17,20	19,80	19,50	18,50	18,50	19,50	19,70	20,20	18,60	16,60	14,60	6.580	3.150
55	16,90	17,20	19,50	18,80	17,60	17,50	18,50	18,90	19,70	18,50	16,90	14,80	6.444	3.119
60	17,10	17,20	19,10	18,10	16,50	16,30	17,30	18,00	19,20	18,40	17,00	15,00	6.272	3.112
65	17,10	17,00	18,60	17,20	15,50	15,10	16,10	16,90	18,50	18,10	17,00	15,10	6.065	3.086
70	17,10	16,70	18,00	16,20	14,30	13,90	14,80	15,90	17,70	17,80	16,80	15,00	5.827	3.040

El colector seleccionado, además del buen rendimiento energético, debe ser de fácil mantenimiento para que su eficiencia se mantenga durante el tiempo de vida de la instalación. Su durabilidad en este tipo de instalaciones, no debe ser inferior a 20 años.

Su puesta en obra, montaje y conexionado, debe ser conocido perfectamente por el instalador de modo que se garantice tanto la calidad del producto final y su mantenimiento, presupuestos cerrados sin incrementos ni partidas contradictorias.

La conexión de los colectores solares se proyecta en paralelo, situados en varias filas; en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores se instalarán válvulas de cierre para sectorizar y favorecer las tareas de mantenimiento.

Así mismo, en la instalación del campo de colectores solares se dispondrá una válvula de seguridad por fila, con el fin de proteger la instalación. Para favorecer el equilibrado hidráulico entre ramales se diseña un retorno invertido que garantiza el equilibrado del sistema.

Caracterización de los componentes.

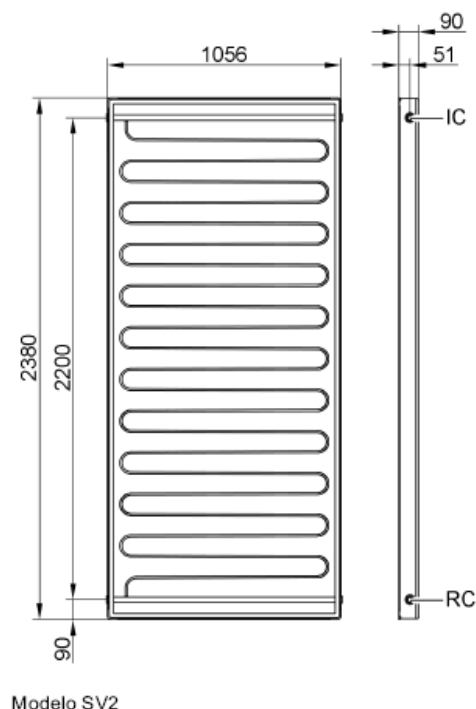
Captadores solares.

La determinación de la disposición y características del sistema de captación se ha realizado en base a las siguientes hipótesis, y el desarrollo de los cálculos en las hojas indicadas a continuación.

Edificación	Instalación Captador solar plano marca Viessman modelo SV2 o equivalentes 2 Captadores. cumpliendo las especificaciones de la norma UNE 94101	Sur acimut 0 ° Inclinación 39,5°
-------------	---	-------------------------------------

Datos técnicos

Modelo		SV2
Superficie bruta*1	m ²	2,51
Superficie de absorción	m ²	2,32
Superficie de apertura*2	m ²	2,33
Dimensiones		
Anchura	mm	1056
Altura	mm	2380
Profundidad	mm	90
Rendimiento óptico*3	%	79,3
Coeficiente de pérdida de calor k ₁ *3	W/(m ² · K)	3,95
Coeficiente de pérdida de calor k ₂ *3	W/(m ² · K ²)	0,0122
Capacidad térmica	kJ/(m ² · K)	6,4
Peso	kg	52
Volumen de fluido (medio portador de calor)	litros	1,83
Presión de servicio adm.*4	bar	6
Temperatura máx. de inactividad*5	°C	221
Conexión	Ø en mm	22
Requisitos del soporte y de los anclajes	La cubierta debe soportar la fu	



Se reserva el espacio en cubierta necesario y reflejado en planos.

Diseño general	
Demanda total de ACS:	243 l/d 60°C
Fuente energética de apoyo	Efecto Joule.
Zona climática Fig. 3.1 HE-4	Valencia IV
Contribución solar mínima Tabla 2.2 HE-4	70%
Inclinación	39.5 °
Orientación	SUR (acimut + 0°)
Art. 2.1 apartado 4 HE-4 y Art. 7 OMCSUT	Disipación de energía epígrafe a)

Los captadores se disponen en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se conectan entre sí en paralelo, habiéndose instalado válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila los captadores se conectan en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tiene en cuenta las limitaciones del fabricante. Por tratarse de una aplicación exclusivamente de a.c.s. se pueden conectar en serie hasta 6 m² en las zonas climáticas IV y V.

La conexión entre captadores y entre filas se ha realizado de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente mediante retorno invertido.

La estructura soporte cumple las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permiten las dilataciones térmicas necesarias, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador son suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas

por el fabricante.

Los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojan sombra sobre los captadores.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanquidad entre captadores se ajusta a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

Estas condiciones generales se deben particularizar a la instalación proyectada, que admite diversas posibilidades de anclaje dependiendo de la forma de colocación elegida. La posición habitual de los captadores suele ser la cubierta del edificio por su mejor soleamiento debido a la ausencia de obstáculos, aunque también pueden situarse en zonas libres de la parcela. Podemos distinguir tres situaciones de implantación:

- superficie o cubierta horizontal.
- superposición arquitectónica.
- integración arquitectónica.

Su diseño deberá cumplir la norma UNE ENV 1991-2-3 y UNE ENV 1991-2-4, de modo especial en lo que se refiere a cargas de viento y nieve que deba soportar. El sistema de sujeción debe permitir las dilataciones térmicas que sean necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Deben proveerse los puntos de apoyo en cantidad suficiente y en posición correcta, de modo que nunca sobrepasen los valores de flexión máxima prescritos por el fabricante.

Es esencial que los elementos de fijación de los captadores y los elementos de la propia estructura no produzcan sombra sobre los colectores solares.

En las hojas anexas se determina el número de captadores solar y la verificación de la contribución solar mínima para la demanda determinada.

En el anexo se incluye el certificado de homologación de los captadores.

1.11.2. Subsistema de Acumulación.

Criterios de dimensionado.

Según CTE-DB-HE4 los criterios de dimensionado y caracterización del sistema de acumulación solar son los siguientes:

- El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.
- Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

Siendo:

A: la suma de las áreas de los captadores (m²)

V: Volumen del depósito de acumulación solar. (l)

- Preferentemente, el sistema de acumulación solar estará constituido por un solo depósito, será de configuración vertical y estará ubicado en zonas interiores. El volumen de acumulación podrá fraccionarse en dos o más depósitos, que se conectarán, preferentemente, en serie invertida en el circuito de consumo o en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.

- Para instalaciones prefabricadas según se definen en el apartado 3.2.1 del CTE a efectos de prevención de la legionelosis se alcanzarán los niveles térmicos necesarios según normativa mediante el no uso de la instalación. Para el resto de las instalaciones y únicamente con el fin y con la periodicidad que contemple la legislación vigente referente a la prevención y control de la legionelosis, es admisible prever un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar. En ambos casos deberá ubicarse un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario. No obstante, se podrán realizar otros métodos de tratamiento antilegionela permitidos por la legislación vigente.
- Los acumuladores de los sistemas grandes a medida con un volumen mayor de 2 m³ deben llevar válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema.
- Para instalaciones de climatización de piscinas exclusivamente, no se podrá usar ningún volumen de acumulación, aunque se podrá utilizar un pequeño almacenamiento de inercia en el primario.
- Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación de fluido y, además.
- La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura del mismo.
- La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o a los captadores se realizará por la parte inferior.
- La extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.
- En los casos en los que debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.
- La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.
- No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar prestaciones energéticas que se pretender obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

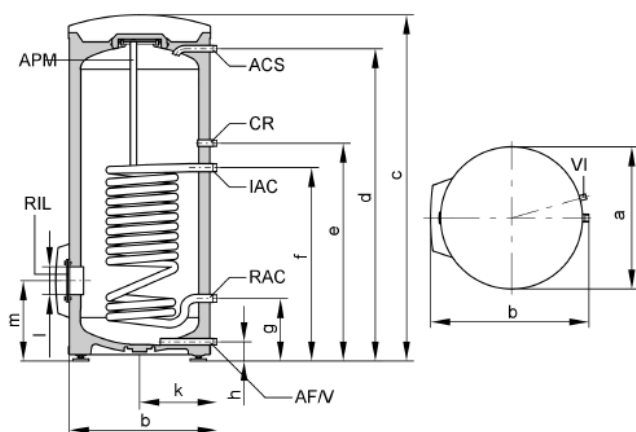
Caracterización de los componentes.

La energía térmica transmitida al agua caliente se almacena en un único depósito de acumulación para todo el edificio, adoptándose la siguiente solución:

Interacumulador de 300 litros Vitocell 100 V Interacumulador de suelo vertical monovalente con cuba de acero vitrificado de alta resistencia a la corrosión fabricado según DIN 4753,

Volumen del interacumulador			I	160	200	300			
Número de registro DIN						0241/06			
Producción continua*1			90 °C	kW	40	40	53		
con una producción de A.C.S. de 10 a 45 °C y una temperatura de impulsión del agua de calefacción de ... para los caudales de agua de calefacción que se indican debajo				l/h	982	982	1302		
			80 °C	kW	32	32	44		
				l/h	786	786	1081		
			70 °C	kW	25	25	33		
				l/h	614	614	811		
			60 °C	kW	17	17	23		
				l/h	417	417	565		
			50 °C	kW	9	9	18		
				l/h	221	221	442		
			Producción continua*1			90 °C	kW	36	36
con una producción de A.C.S. de 10 a 60 °C y una temperatura de impulsión del agua de calefacción de ... para los caudales de agua de calefacción que se indican debajo				l/h	619	619	774		
			80 °C	kW	28	28	34		
				l/h	482	482	584		
			70 °C	kW	19	19	23		
				l/h	327	327	395		
			Caudal de agua de calefacción para las producciones continuas indicadas			m³/h	3,0	3,0	3,0
			Consumo por disposición*2			kWh/24 h	1,50	1,70	2,20
			qas con una diferencia de temperatura de 45 K						
			Dimensiones						
			Longitud (Ø):						
— Con aislamiento térmico			a	mm	581	581	633		
— Sin aislamiento térmico				mm	—	—	—		
Anchura:									
— Con aislamiento térmico			b	mm	608	608	705		
— Sin aislamiento térmico				mm	—	—	—		
Altura:									
— Con aislamiento térmico			c	mm	1189	1409	1746		
— Sin aislamiento térmico				mm	—	—	—		
Medida de inclinación:									
— Con aislamiento térmico				mm	1260	1460	1792		
— Sin aislamiento térmico				mm	—	—	—		
Altura de montaje				mm	—	—	—		
Peso				kg	86	97	151		
Interacumulador de A.C.S. con aislamiento térmico									
Volumen de agua de calefacción			l	5,5	5,5	10,0			
Superficie de transmisión			m²	1,0	1,0	1,5			
Conexiones									
Impulsión y retorno del agua de calefacción			R	1	1	1			
Agua fría, agua caliente			R	¾	¾	1			
Conducto de recirculación			R	¾	¾	1			

Interacumulador de 300 litros de capacidad y aislamiento térmico de poliuretano inyectado



RIL Registro de inspección y limpieza
V Vaciado
RAC Retorno del agua de calefacción
IAC Impulsión del agua de calefacción
AF Agua fría

VI Vaina de inmersión para sonda de temperatura del interacumulador o regulador de temperatura (a la misma altura de la conexión IAC)
APM Ánodo de protección de magnesio
ACS Agua caliente sanitaria
CR Conducto de recirculación

Tabla de dimensiones

Volumen del interacumulador			300
Longitud (∅)	a	mm	633
Anchura	b	mm	705
Altura	c	mm	1746
	d	mm	1600
	e	mm	1115
	f	mm	875
	g	mm	260
	h	mm	76
	k	mm	343
	l	mm	∅ 100
	m	mm	333

El acumulador llevan válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos no intencionados al exterior del depósito en caso de daños del sistema, y sus conexiones permiten la desconexión individual de los mismos, sin interrumpir el funcionamiento de la instalación, disponiendo de válvulas de corte.

El acumulador estará certificado de acuerdo con la Directiva Europea 97/23/CEE de Equipos de Presión e incorporará una placa de características, con la información del fabricante, identificación del equipo a presión, volumen, presiones y pérdida de carga del mismo. Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de características indicará, además, la superficie de intercambio térmico en m² y la presión máxima de trabajo del circuito primario.

Para la prevención de la legionelosis se ha optado por conectar puntualmente el acumulador del sistema auxiliar con los acumuladores solares, instalándose un termómetro en lugar fácilmente visible para la comprobación de la temperatura. De esta forma se puede calentar el agua de los acumuladores solares por encima de los 60 °C.

Situación de las conexiones:

- la altura de la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al intercambiador es de 50 cm., comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo;
- conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores por la parte inferior;
- conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red por la parte inferior;
- extracción de agua caliente del acumulador por la parte superior.

V	300 litros	
A	4,62 m2	
50<V/A<180	54	CUMPLE

1.11.3.Subsistema de intercambio.

Criterios de dimensionado.

Según CTE-DB-HE4 los criterios de dimensionado y caracterización del sistema de Intercambio son los siguientes:

- Para el caso de intercambiador independiente, la potencia mínima del intercambiador P, se determinará para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1000W/m2 y un rendimiento de la conversión de energía solar a calor del 50%, cumpliéndose la condición:

$$P \geq 500 A \text{ (2310 W)}$$

Siendo:

P: Potencia mínima del intercambiador en (W)

A: Área de captadores en (m²)

- Para el caso de intercambiador incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0,15.
- En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.
- Se puede utilizar el circuito de consumo con un segundo intercambiador (circuito terciario)

Caracterización de los componentes.

El intercambiador está incorporado en el acumulador, con una superficie de serpentín solar de 1,5 m2 .

Con características descritas en el apartado anterior.

1.11.4.Subsistema de distribución y consumo.

Criterios de dimensionado.

Según CTE-DB-HE4 los criterios de dimensionado y caracterización del sistema de distribución y consumo son los siguientes:

- Debe concebirse inicialmente un circuito hidráulico de por sí equilibrado. Si no fuera posible, el flujo debe ser controlado por válvulas de equilibrado.
- El caudal del fluido portador se determinará de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño del producto. En su defecto su valor estará comprendido entre 1,2 l/s y 2 l/s por cada 100 m² de red de captadores. En las instalaciones en las que los captadores estén conectados en serie, el caudal de la instalación se obtendrá aplicando el criterio anterior y dividiendo el resultado por el número de captadores conectados en serie.
- El sistema de tuberías y sus materiales deben ser tales que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.
- Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de las tuberías del sistema deberán ser tan cortas como sea posible y evitar al máximo codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de circulación.
- El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías y accesorios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.
- Si el circuito de captadores está dotado con una bomba de circulación, la caída de presión se debería mantener aceptablemente baja en todo el circuito.

- Siempre que sea posible, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.
- En instalaciones superiores a 50 m² se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.
- En las instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores; para evitar que la resistencia de este provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión del agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie.
- Los vasos de expansión preferentemente se conectarán en la aspiración de la bomba. La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.
- 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. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm³. Este volumen podría disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.
- En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.
- Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.

El circuito primario une los captadores solares con el sistema de intercambio y está constituido por tuberías de cobre sanitario formando todo ello un circuito cerrado. Las uniones serán soldadas.

Se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo

Las válvulas de acuerdo con las funciones que desempeñan serán de material compatible con las tuberías y son las indicadas en los planos de la instalación correspondientes. Según su función serán:

- aislamiento: válvulas de esfera.
- vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
- retención: válvulas de disco de doble compuerta o de clapeta.
- llenado: válvulas de esfera.
- seguridad: válvula de resorte.

El fluido caloportador de este circuito es agua con líquido anticongelante considerando las bajas temperatura de invierno que pueden ocasionar problemas en las tuberías y captadores.

Caracterización de los componentes.

Se adopta tubería de cobre al depósito de acumulación con los diámetros indicados en planos.

Se establece un caudal de diseño para el circuito primario, cumpliéndose el epígrafe 3.3.5.1 del documento HE-4 del CTE, al estar el caudal del fluido calorportador entre 1,2 l/s y 2 l/s por cada 100 m² de superficie de captación.

Se instalan una bomba en el circuito primario ya que la superficie de captación es inferior a 50 m².

Se instalan una única bomba en el circuito primario ya que la superficie de captación no es superior a 50 m²,

	Captadores	Superficie (m ²)	Caudal de diseño Primario (l/h)	Altura (mca)
Primario	2	4,62	300	4,5

Grupo de bombeo viessman de 5 l/min Compuesto por: bomba solar, llave de corte con termómetro en ida y en retorno, 2 antirretorno metálicas, limitador de caudal con escala, válvula de seguridad solar (6 bares)

Bomba primario de 5 l/min

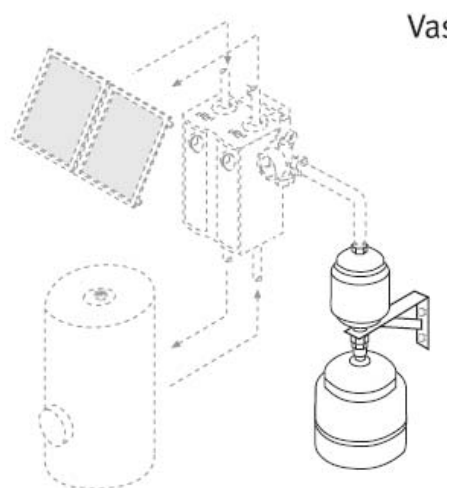
Bomba de circulación para ACS de rotor seco, con una temperatura máxima de funcionamiento de 80 °C, aunque se recomienda no sobrepasar los 60 °C por los efectos negativos de la calcificación

Cada batería dispone de dos llaves de cierre, válvula de desagüe, y grupo separador de aire, que permiten, respectivamente, el corte y vaciado por separado. Se instalan válvulas de protección taradas a 6 Atm, y el purgado de aire será automático.

Vaso de expansión.

Se proyecta un vaso de expansión solar de 40 L Viessman Para sistemas de energía solar (válido para cualquier concentración de propilen- o etilenglicol). Fabricado según directiva 97/23/CE y EN 13831. Membrana certificada bajo DIN 4807. Presión máxima de trabajo: 10 bar. Completamente probado, montado y funcionando.

- Conexiones roscadas
- Membrana no recambiable
- Homologado según directiva 97/23/CE de aparatos a presión
- Color rojo
- Presión inicial 3,0 bar



La conexión de los vasos de expansión al circuito primario se realiza de forma directa, sin intercalar ninguna válvula o elemento de cierre que puede aislar el vaso de expansión del circuito que debe proteger.

Purgadores y drenaje.

En los puntos altos de la salida de las baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se han colocado purgadores de accionamiento automático.

Se colocarán purgadores automáticos Purgador solar automático o equivalente capaces de soportar 200 °C. Se dispone orificio de drenaje en la cara inferior de los captadores con apertura mínima de 10 mm.

Fluido calor portador.

El fluido calor portador es Fluido caloportador AGENTE TÉRMICO TYFOCOR-LS 25 L para circuito de colectores solares.

Aislamiento.

Las conducciones hidráulicas se aislarán con coquilla de aislamiento térmico tipo Armaflex o equivalente, tanto en las tuberías exteriores como en las interiores, con los espesores indicados en el RITE según el procedimiento simplificado.

Consumo:

El consumo establecido para el edificio es de:

	Caudal Máximo instalado l/s	Grifo	Caudal simultáneo l/s
Consumo de ACS	2,50	15	1.37

1.11.5.Subsistema de Soporte con otra Energía

Criterios de dimensionado.

Según CTE-DB-HE4 los criterios de dimensionado y caracterización del sistema de de soporte con otra energía son los siguientes:

- Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar deben disponer de un sistema de energía convencional auxiliar.
- Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.
- El sistema convencional auxiliar se diseñará para cubrir el servicio con 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.
- El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, siempre dispondrá 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 legionelosis.
- En el caso de que el sistema de energía convencional auxiliar no disponga de acumulación, es decir sea una fuente instantánea, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura de entrada al citado equipo.
- En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave en sistema de generación de calor. La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.

Caracterización de los componentes.

La demanda diaria a 60 °C para el edificio es de 243 litros.

El aporte al sistema de preparación de ACS se realizará en serie y en línea y se utilizarán apoyo de calentadores eléctricos como sistema de soporte.

Como energía auxiliar de apoyo se proyecta tres Calentadores eléctricos, marca JUNKERS modelo T2HS, de 100 litros cada uno, con una potencia 1600 vatios de 100 litros, con unas dimensiones de 600x500x400 (Alto, Ancho, Profundo) incluyendo los siguientes elementos y características: Dispositivo de protección para evitar sobrepresión, Display mecánico, Voltaje 230 V, Frecuencia 50 Hz, Potencia 1600 W, Temperatura máxima 75°C, Presión 0,7 Mpa.



1.11.6. Subsistema de Regulación y control.

Criterios de dimensionado.

Según CTE-DB-HE4 los criterios de dimensionado y caracterización del sistema de regulación y control:

- El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas, etc.
- En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2°C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7°C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada del termostato diferencial no será menor de 2°C.
- Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.
- El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.
- El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura de tres grados superior a la de congelación del fluido.
- Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.
- Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Esto se puede realizar por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías todo o nada, bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.
- Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m² se deberá disponer de al menos un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:
 - o Temperatura de entrada agua fría de red.
 - o Temperatura de salida acumulador solar.
 - o Caudal de agua fría de red.
- El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

Caracterización de los componentes.

El sistema de control instalado asegura el correcto funcionamiento de la instalación obteniendo un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar.

El control de funcionamiento normal de las bombas del circuito actúa en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control está ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

El sistema de control asegura que en ningún caso se alcancen temperaturas de 90 °C, superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos, y que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura 3 °C superior a la de congelación del fluido.

Se realiza lo indicado en la ITE 10.1.5. El control de las bombas será del tipo diferencial y actúa en función de la diferencia de temperatura del fluido calor portador en la salida de la batería de colectores y la del depósito de acumulación para el caso de ACS.

Se controlará el funcionamiento de:

- Bombas de circulación.
- Activación antiheladas.
- Control de temperatura máxima en acumulador.

Caracterización de los equipos de medida y control y descripción de las operaciones de funcionamiento.

La instalación dispone de los suficientes aparatos de medida de presión y temperatura que permiten su correcto funcionamiento.

Operaciones de funcionamiento:

El sistema de control pondrá en funcionamiento las bombas del primario en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2°C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7°C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada del termostato diferencial no será menor de 2°C.

El acumulador dispone de un control diferencial a partir de las temperaturas de acumulación y de entrada al depósito cortado el paso a través de la electroválvula, cuando la temperatura en este es superior a la del circuito del secundario.

El equipo de disipación de energía entrará en funcionamiento cuando se supere la temperatura de operación de 85°C.

La instalación dispondrá 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.
- Temperatura de salida acumulador solar.

- Caudal de agua fría de red.

El tratamiento de los datos proporcionara al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

Este equipo se instalará de forma centralizada a la salida del circuito secundario.

Características de los equipos.

VISSMANN Vitosolic 200, Regulación electrónica por diferencia de temperatura para instalaciones con hasta cuatro consumidores Para instalaciones bivalentes con colectores de energía solar y calentadores:
- para la producción bivalente de A.C.S.,

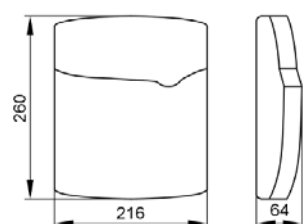
Con lectura digital de la temperatura, balance de potencia y sistema de diagnóstico.

Es posible la comunicación con regulaciones de calentadores Vitotronic para la supresión de calentamiento posterior del interacumulador de A.C.S. y/o calentamiento del volumen de precalentamiento del A.C.S., así como el control de bombas con regulación de revoluciones para sistemas de carga por estratos.

Posibilidades de conexión para contador de calorías y/o célula solar.

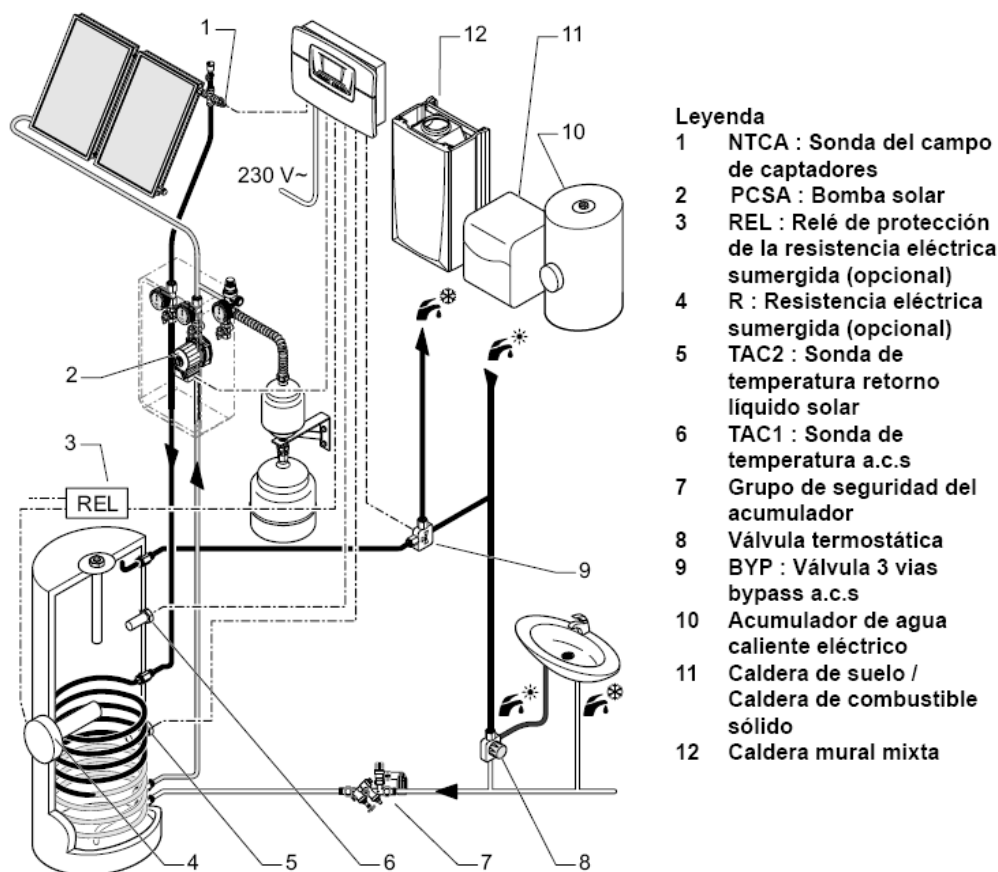
Para montaje en la pared, sondas de temperatura del interacumulador y del colector, así como otra sonda de temperatura más incluidas en el volumen de suministro.

Datos técnicos



Tensión nominal	230 V ~
Frecuencia nominal	50 Hz
Intensidad nominal	6 A
Potencia consumida	6 W
Clase de protección	II
Tipo de protección	IP 20 según EN 60529 ha de quedar protegida por la carcasa de cierre
Modo de operación	Modelo 1B según EN 60730-1
Temperatura ambiente admisible	
- Durante el funcionamiento	de 0 a +40 °C utilización en habitaciones y cuartos de calefacción (condiciones ambientales normales)
- Durante el almacenamiento y el transporte	de -20 a +65 °C
Capacidad de carga nominal de las salidas de relé	
- Relé semiconductor 1 a 4:	0,5 A
- Relé 5 a 7	4(2) A, 230 V~
- Total	máx. 6 A

Esquema hidráulico con control.



1.12. Prevención de ruidos y vibraciones.

Las instalaciones térmicas del edificio deben cumplir con las exigencias del documento DB-HR Protección frente al ruido del CTE.

Se adoptarán las siguientes medidas con el fin de evitar molestias por ruidos y vibraciones:

- Instalación de elementos antivibratorios en máquinas y conductos.
- Aislamiento mediante manguitos elásticos de los elementos bomba de la instalación.
- Pasa muros elásticos de tubería a través de elementos constructivos.

1.13. Medidas adoptadas para la prevención de la legionela.

La Instalación cumple con todos los requisitos estipulados en la normativa vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

Se adoptan las siguientes medidas para la prevención de la legionela:

- Medidas higiénicas periódicas indicadas en Decreto 173/2000 y R.D 909/2001

Se cumple lo indicado en el apartado 1.1.4.3 del RITE.

1.14. Protección del medio ambiente.

Se cumple la normativa vigente.

1.15. Justificación del cumplimiento de la SI en vigor.

Se adapta al proyecto de edificación.

1.16. Instalación eléctrica.

Según REBT.

1.16.1. Cuadro general de baja tensión.

Según REBT.

1.17. Estudio de seguridad y salud.

Cumplimiento del R.D. 1627/97 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El presente proyecto constituye un proyecto específico de instalación en aplicación de la normativa vigente en este tipo de instalaciones.

Los trabajos derivados del mismo se encuentran englobados en el conjunto del proyecto de edificación al que se hace referencia.

El cumplimiento del R.D. 1627/97 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud queda garantizado, pues la obra dispone o dispondrá, de estudio de seguridad y salud en los términos establecidos en el citado decreto englobando la totalidad de la edificación,

2.1. Criterios generales de diseño

2.1.1. Dimensionado básico.

Cálculo de la demanda. Parámetros básicos. (Art. 7)

Demanda de ACS.

Los parámetros básicos para el cálculo de la demanda son los indicados en la OMCSUT:

Parámetro	Valor
Temperatura del agua fría de red	12.3 °C
Temperatura de referencia del agua caliente	60°C

La demanda de agua caliente sanitaria a la temperatura de diseño considerada se determina por la expresión siguiente:

$$D(T) = D(60^{\circ}C) \times \frac{60 - T_{af}}{T - T_{af}}$$

Siendo:

D(T): Demanda de agua caliente sanitaria a la temperatura T de diseño.
D(60°C) Demanda de agua caliente a la temperatura de referencia (60°C), según lo indicado en los artículos 9 y 10 de la OMCSUT.
T: Temperatura de diseño.
T_{af}: Temperatura de agua fría.

Demanda energética para piscinas cubiertas.

No es de aplicación en el presente proyecto.

Temperatura de diseño para el agua del vaso de las piscinas cubiertas.

Se adopta la fijada en el RITE.

Parámetros específicos de consumo en viviendas. (Art. 9)

No es de aplicación en el presente proyecto.

La demanda unitaria de agua caliente sanitaria a la temperatura de referencia (60°C) será, como mínimo, de 26 litros por persona y día.

El CTE establece 22 litros por persona y día sin coeficientes de simultaneidad.

El consumo por vivienda (C_{viv}) de agua caliente a la temperatura de 60°C de diseño se obtiene por la expresión siguiente:

$$C_{viv}(T) = D(T) \times n$$

Siendo:

$D(T)$: Demanda de agua caliente sanitaria a la temperatura T de diseño.

n : Número de personas por viviendas de acuerdo a la tabla siguiente:

Número de piezas	1	2	3	4	5	6	7	Más de 7
Número personas	1.5	3	4	6	7	8	9	Nº Dormitorios

Las piezas de las viviendas son todas las de la misma excluyendo, cocina, comedor y baño.

Para usos de viviendas, el consumo de agua sanitaria a efectos del dimensionado de la instalación se calculará de acuerdo con la siguiente expresión:

$$C = f \cdot SC_{viv}$$

Siendo:

C : Consumo de agua caliente sanitaria para el diseño de la instalación, expresada en l/día, correspondiente a todo el edificio de viviendas.

SC_{viv} : Es el sumatorio de los consumos de todas las viviendas del edificio, calculados según la fórmula indicada anteriormente, f es un factor de reducción que se determina en función del número de viviendas del edificio n , según la tabla siguiente:

$f = 1$	Si $n < 10$ viviendas
$f = 1.2 - (0.02 \cdot n)$	Si $10 < n < 25$ viviendas.
$f = 0.7$	Si $n \geq 25$ viviendas

Parámetros específicos de otros usos. (Art. 10)

1	Hospital
2	Hoteles
3	Hostales, pensiones, moteles
4	Campings
5	Residencias
6	Centros de día
7	Escuelas
8	Cuarteles
9	Fábricas y talleres
10	Oficinas
11	Gimnasios
12	Restaurantes
13	Bares y cafeterías
14	Vestuarios y duchas colectivas
15	Otros
16	Local comercial

2.1.2. Diseño del sistema de captación.

Datos de irradiación solar en Valencia. (Art. 8)

Los valores de irradiación solar en base a la orientación e inclinación, totales, mensuales y anuales en Valencia son los siguientes, expresados en MJ/m² día para captadores orientados al sur y protegidos de las sombras.

Ang	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Ju.	Jl.	Ag.	Sp.	Oct.	Nov.	Dic.	Año	Invierno
0	8,65	11,16	15,97	22,02	22,36	24,16	24,70	21,69	17,93	12,87	9,24	7,27		
20	12,90	14,70	18,90	21,20	22,10	23,20	24,00	22,30	20,30	16,40	13,20	11,00	6.602	2.624
25	13,70	15,30	19,30	21,20	21,80	22,60	23,50	22,20	20,50	17,00	14,00	11,80	6.694	2.750
30	14,50	15,90	19,70	21,10	21,30	22,00	22,90	21,90	20,70	17,50	14,70	12,50	6.748	2.858
35	15,20	16,40	19,90	20,90	20,70	21,30	22,20	21,50	20,80	18,00	15,40	13,20	6.763	2.948
40	15,58	16,70	20,00	20,60	20,10	20,50	21,40	21,00	20,70	18,30	15,90	13,70	6.740	3.020
45	16,30	17,00	19,90	20,10	19,30	19,50	20,50	20,40	20,50	18,50	16,30	14,20	6.679	3.072
50	16,70	17,20	19,80	19,50	18,50	18,50	19,50	19,70	20,20	18,60	16,60	14,60	6.580	3.150
55	16,90	17,20	19,50	18,80	17,60	17,50	18,50	18,90	19,70	18,50	16,90	14,80	6.444	3.119
60	17,10	17,20	19,10	18,10	16,50	16,30	17,30	18,00	19,20	18,40	17,00	15,00	6.272	3.112
65	17,10	17,00	18,60	17,20	15,50	15,10	16,10	16,90	18,50	18,10	17,00	15,10	6.065	3.086
70	17,10	16,70	18,00	16,20	14,30	13,90	14,80	15,90	17,70	17,80	16,80	15,00	5.827	3.040

Para valores intermedios se realiza una interpolación lineal.

Proceso de cálculo de los subsistemas de captación y acumulación conforme a normativa.

Área total de colectores.

$$1.25 \leq 100 \frac{A}{M} \leq 2; 100 \frac{87,78}{6776} = 1.29$$

	A Colectores (m ²)	M Consumo l/d	100 A/M	Cumple ITE 10.1.3.2
Edificio	4,62	243	1,90	Cumple 1,25<100A/M<2

2.1.3. Volumen de acumulación

El volumen de acumulación solar se ha dimensionado en función de la energía que aporta a lo largo del día de forma que sea acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.

Por consiguiente para la relación V/A se ha considerado un valor de 300 l que cumple la condición:

$$50 < V/A < 180$$

siendo:

- A suma de las áreas de los captadores, en m²
 V volumen del depósito de acumulación solar, en litros

$$V/A = 54$$

2.1.4. Potencia de intercambio

La potencia se ha determinado para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 W/m^2 , un rendimiento de la conversión de energía solar del 50% y cumpliendo la condición $P \geq 500 \times A$ (2310).

Se instalará una válvula de cierre en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor

2.1.5. Circuito hidráulico

Caudal.

El caudal del circuito primario se calcula a partir del caudal unitario por m^2 del captador, de su superficie y del número de ellos. Por tanto su valor está comprendido entre 1,2 l/s y 2 l/s por cada 100 m^2 de red de captadores, lo que equivale a $43,2 \text{ l/hm}^2$ y 72 l/hm^2 , respectivamente

El caudal que circula por una batería de captadores en paralelo es el resultado de la suma de caudales que circulan por cada uno de los captadores, en una conexión en serie el caudal se mantiene constante, siendo el mismo fluido el que atraviesa todos los captadores que componen la fila.

El caudal se calcula con la siguiente fórmula:

$$Q = Q_{\text{captador}} \times A \times N$$

siendo:

Q	caudal total del circuito primario, en l/h
Q_{captador}	caudal unitario del captador, en $\text{l}/(\text{hm}^2)$
A	superficie de un captador solar, en m^2
N	número de captadores en paralelo, entendiendo que el caudal de una serie equivale a un único captador

El caudal del circuito secundario es el caudal de suministro de ACS.

Pérdidas de carga.

Para calcular las pérdidas de carga se utiliza la expresión, derivada de la ecuación de Flamant, que relaciona el diámetro con el caudal de la siguiente forma:

$$P_{\text{dc}}^{\text{unitaria}} = 378 \times \frac{Q^{1,75}}{D^{4,75}}$$

siendo:

$P_{\text{dc}}^{\text{unitaria}}$	pérdida de carga en mm de columna de agua por metro lineal de tubería (mm c.a./m);
Q	caudal de circulación por la tubería, en l/h;
D	diámetro interior de la tubería, en mm.

Bomba de circulación.

Las bombas de circulación se han elegido a partir de las condiciones nominales de trabajo, definidas por el caudal de circulación Q y la altura manométrica del punto de funcionamiento H, cuya relación viene determinado por su curva característica, propia de cada aparato y que debe suministrar el fabricante.

La altura manométrica H de la bomba en el punto de trabajo debe compensar la pérdida de carga del circuito, determinada fundamentalmente por:

- Las pérdidas de carga del tramo más desfavorable de tuberías.

- La pérdida de carga producida por el intercambiador de calor, ya sea externo o incorporado al acumulador.
 - La pérdida de carga de los captadores solares.
- $$H = P_{d\text{tuberías}} + P_{d\text{intercambiador}} + P_{d\text{captadores}}$$

En el Anexo se indican los datos de la pérdida de carga lineal en tramos de tubería, $P_{d\text{tuberías}}$, así como las pérdidas de carga singulares debidas a cambios de dirección, derivaciones o elementos hidráulicos existentes en la canalización, utilizando el método de las longitudes equivalentes.

Volumen vaso de expansión

El volumen del vaso de expansión cerrado se calcula mediante la fórmula:

$$V_{\text{vaso}} = V \times n \times \frac{P_f}{P_f - P_i}$$

siendo

V_{vaso}	volumen del vaso de expansión, litros
V	volumen de fluido caloportador en el circuito primario, litros
n	coeficiente de dilatación, adimensional
P_f	presión absoluta final del vaso de expansión, kg/cm^2
P_i	presión absoluta inicial del vaso de expansión, kg/cm^2

2.1.6. Justificación de la disposición y conexión de los captadores. Cuantificación de las pérdidas.

La disposición de captadores se realiza según lo indicado a continuación:.

- Colocación en la cubierta del edificio, alejado lo máximo posible considerando la configuración de la cubierta, de las zonas de sombras proyectadas por columnas de ventilación o casetones de edificación. Para ello los colectores correspondientes a las viviendas se han ubicado sobre elevados a las cotas indicadas en los planos sobre una estructura metálica.
- La disposición de los mismos en la cubierta se realiza siguiendo los criterios indicados en el código técnico en lo correspondiente a considerar como orientación óptima la sur e inclinación óptima la latitud geográfica $\pm 10^\circ$.
- La conexión de los captadores se realiza según se indica en planos.

Pérdidas por orientación e inclinación.

Se determinan unas pérdidas por orientación e inclinación de 0,0%

Las pérdidas por este concepto se calcularán en función de:

a) ángulo de inclinación, β , definido como el ángulo que forman la superficie de los módulos con el plano horizontal. Su valor es 0 para módulos horizontales y 90° para verticales.

b) ángulo acimut. α , definido como el ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del módulo y el meridiano del lugar. Valores típicos son 0° para los módulos orientados al sur. -90° para módulos orientados al este y $+90^\circ$ para módulos orientados al oeste.

Determinado el ángulo de acimut del captador, se calcularán los límites de inclinación aceptables de acuerdo a las pérdidas máximas respecto a la inclinación óptima establecida, válida para una latitud de 41° .

Conocido el acimut, determinamos los límites para la inclinación en el caso $\theta = 41^\circ$, determinando en este caso los valores de inclinación máxima y mínima.

Si no hay intersección entre ambas, las pérdidas son superiores a las permitidas y la instalación estará fuera de límites. Si ambas curvas se intersectan, se obtienen los valores para la latitud de 41° y se corrigen según las expresiones siguientes:

- a) inclinación máxima = inclinación ($\theta=41^\circ$) – (41° -latitud)
 b) inclinación máxima = inclinación ($(\theta=41^\circ) - (41^\circ$ -latitud); siendo 5° su valor mínimo.

En los casos cerca del límite y como instrumento de verificación, se utilizará la siguiente fórmula:

$$Pérdidas(\%) = 100 \cdot \left[1.2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \beta_{opt})^2 + 3.5 \cdot 10^{-5} \alpha^2 \right] \text{ Para } 15^\circ < \beta < 90^\circ$$

$$Pérdidas(\%) = 100 \cdot \left[1.2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \beta_{opt})^2 \right] \text{ Para } \beta < 15^\circ$$

Localidad	Valencia
Latitud	39,5
Sur Orientación óptima (acimut)	0
Estacionalidad de la demanda	homogénea
Pérdidas límite	
Instalación de captadores	General
Por orientación e inclinación	10%
Por sombras	10%
Total	50%
Instalación de captadores	
Inclinación óptima \square	39,5
Acimut óptimo \square	0
acimut instalado \square	0
inclinación instalada	40
Pérdidas por orientación e inclinación	
Pérdidas (%)	0,0%

Pérdidas por sombras.

Para la determinación de las pérdidas producidas por las sombras proyectadas por columnas de ventilación, casetón de edificación, muros vertical y los captadores solares se fijaron los obstáculos y definieron puntos para la proyección de la sombras.

Según la carta cilíndrica de la trayectoria solar (Diagrama de trayectorias del sol), las sombras procedentes de los obstáculos que están situados en torno a los colectores no existen ya que los edificios colindantes poseen la misma altura del edificio en estudio por lo tanto no existe obstáculo que refleje sombra sobre el conjunto de paneles.

Para dicha disposición de los paneles se estudia los puntos límite desde los que se podrían producir sombras de las chimeneas de ventilación sobre el campo de colectores, la distribución de los captadores se realiza de forma que se eviten al máximo las sombras.

Pérdidas por intercambio, distribución y acumulación.

Se estiman unas pérdidas globales en torno al 10%.

2.1.7. Justificación de la ausencia de sombras.

La distancia d, medida sobre la horizontal, entre una fila de captadores y un obstáculo de altura h, que pueda producir sombra sobre la instalación será igual o superior al valor obtenido por la expresión:

$$d = h / \tan(61^\circ - \text{latitud})$$

Siendo:

d: Separación al obstáculo

h: altura del obstáculo

2.1.8. Justificación de la separación entre obstáculos.

La distancia entre la primera fila de colectores y obstáculos de altura a que puedan producir sombras sobre las superficies de captadores será mayor que el valor obtenido mediante la expresión:

$$d = 1.732 \times a$$

El edificio cumple con la demanda de ACS y las pérdidas exigidas por el CTE.

La distancia entre paneles colectores será mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión para una inclinación de paneles de 40° :

$$d = 1.879 \times h$$

En este proyecto no se tienen filas de colectores que puedan generar sombras entre ellos.

2.1.9. Integración arquitectónica.

No se instalan tuberías ni canalizaciones vistas

No se producen reflejos apreciables, que molesten a personas residentes en edificios del entorno.

2.1.10. Medidas de seguridad, General, viento y fenómenos atmosféricos.

La estructura soporte cumplirá lo especificado en la ENV 1991-2-3 y ENV 1991-2-4-

Acciones del viento.

La estructura portante es capaz de resistir los máximos vientos de la zona.

Acción de la nieve.

La estructura portante es capaz de resistir la acción de la nieve

Acción de las bajas temperaturas.

El líquido del circuito primario dispone de sistema anticongelante para las condiciones extremas de bajas temperaturas.

Otros fenómenos atmosféricos.

En edificio próximo se proyecta una instalación de pararrayos que reduce el riesgo de descarga atmosférica.

2.1.11. Afección de las instalaciones a la estructura del edificio.

Las instalaciones proyectadas no afectan a la estructura del edificio.

2.1.12. Descripción del sistema de energía auxiliar.

El sistema de energía auxiliar es mediante la utilización de energía eléctrica mediante termoacumuladores eléctricos en cada uno de los usos.

2.1.13. Justificación de parámetros. (OMCSUT)

Fracción porcentual mínima (FS) de la demanda energética total anual para el agua caliente sanitaria.

Se adopta una fracción solar mínima del 70% al ser el sistema de apoyo Efecto Joule se considera caso general.

La fracción porcentual mínima (FS) de la demanda energética total anual para el agua caliente sanitaria a cubrir con la instalación solar térmica debe ser el 60%, de acuerdo con la expresión siguiente:

$$FS = \frac{A}{A + C} \times 100$$

Donde

A: es la energía termo solar aportada a los puntos de consumo

C: Energía térmica adicional procedente de fuentes energéticas tradicionales, aportada como apoyo para cubrir las necesidades energéticas.

Cuando el consumo de agua caliente sanitaria, a la temperatura de 60°C, sea igual o superior a 6.000 litros/día, la fracción porcentual (FS) de la demanda energética anual se incrementará como mínimo, hasta el 70% si la fuente de apoyo es gasóleo, propano, gas natural u otras. En el caso de que dicha fuente sea electricidad mediante efecto joule, independientemente del consumo total diario, el valor a cubrir con la instalación solar siempre será como mínimo 70%.

En el caso de que algún mes del año la contribución solar real sobrepase el 110% de la demanda energética, o en más de tres meses seguidos el 100%, se deberán adoptar cualquiera de las siguientes medidas:

- a) Dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario.
- b) Tapado parcial del campo de colectores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador).
- c) Vaciado parcial del campo de colectores. Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento producido, pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares, debiendo incluirse este trabajo, en ese caso, entre las labores del contrato de mantenimiento.
- d) Desvío de los excedentes producidos a otras aplicaciones.

Las soluciones b) y c), que deberán ir programadas dentro del mantenimiento de la instalación, se recomiendan cuando el edificio tenga un servicio de mantenimiento continuo.

Cuando la instalación se destine al uso vivienda, y no sea posible la solución d), se recomienda la solución a).

Adicionalmente, durante todo el año se vigilará la instalación con el objetivo de prevenir los posibles daños ocasionados por los posibles recalentamientos.

Preinstalación en locales.

En cumplimiento de la OMCSUT del Ayuntamiento de Valencia para el caso de los locales de planta baja al no especificarse el uso al que se destinan en el momento de presentación del proyecto, se realiza lo siguiente:

- Preinstalación de montantes verticales, a razón de 1/500 m² de planta baja o fracción. Proyectando la instalación de dos columnas montantes para locales.

- Se realiza la reserva de espacio en la cubierta de la cuarta planta del edificio, siendo accesible para el momento de habilitar los locales comerciales.

En este proyecto no se tienen locales comerciales.

Estudio justificativo de sustituciones y exenciones. (Art. 12 OMCSUT)

No es de aplicación

Reducción del aporte solar.

No es de aplicación.

Medidas alternativas.

No es de aplicación

2.2. ANEXO DE CÁLCULOS.

ICITECH	Nº servicios/ personas	Demanda ACS unitaria a (60°C) l/plaza y día CTE	Demanda ACS unitaria a (60°C) l/plaza y día OMCSUT	CTE Total Consumo ACS l/d	OMCSUT Total Consumo ACS l/d
Vestuarios	10	15	15,00	150	150
Laboratorios Materiales	9	3	3,00	27	27
Laboratorios Química	22	3	3,00	66	66
Total				243	243

ICITECH

Hipótesis de cálculo

Rendimiento captadores



C1 = 0.841 Rendimiento óptico
C2 = 0.3243 Factor de pérdidas
T2 = 60.00 Temperatura de demanda
T1 = 23.00 Temperatura ambiente
S_{inc} = 39.5 Inclination de la superficie de absorción
T_e = 65 Temperatura de salida del fluido al captador
T_s = 60.00 Temperatura media del fluido dentro del captador
T_m = 10 Pérdidas sombras, inclinación y orientación

Mes	días	Ocupación (%)	Consumo l/día a 60 °C	Consumo (l/mes a 60 °C)	T. Agua red (°C)	Inc T (°C)	Q demanda M.J/mes	Q' demanda M.J/mes	E 40º (MJ/día m²)	E 40º (MJ/día m²)	Horas sol Ganacia mes	I (w/m²)	T ambiente (°C)	Rendimiento	Qcaptada (MJ/m²)	Quil (MJ/m²)	Quil mes (MJ/m²)	Q contribucion (MJ) mes	FS % mes	Deficit (M.J)	Q ahorro (M.J)
Enero	31	100	243	7.533	8	52	1.640	1.804	15.60	14.22	8	483.8	12	0.53	7.48	7.48	231.75	1.071	65.28	733	1.071
Febrero	28	100	243	6.804	9	51	1.453	1.598	16.70	15.03	9	483.9	13	0.51	7.70	7.70	215.65	986	68.67	602	986
Marzo	31	100	243	7.533	11	49	1.545	1.700	20.00	18.00	9	555.6	15	0.58	10.41	10.41	322.70	1.491	96.47	209	1.491
Abril	30	100	243	7.290	13	47	1.435	1.578	20.60	18.54	9.5	542.1	17	0.58	10.82	10.82	324.69	1.500	104.56	78	1.500
Mayo	31	100	243	7.533	14	46	1.451	1.596	20.10	18.09	9.5	528.9	20	0.60	10.78	10.78	334.10	1.544	106.39	52	1.544
Junio	30	100	243	7.290	15	45	1.374	1.511	20.50	18.45	9.5	539.5	23	0.62	11.41	11.41	342.38	1.562	115.16	0	1.511
Julio	31	100	243	7.533	16	44	1.388	1.527	21.40	19.26	9.5	553.2	26	0.65	12.43	12.43	385.23	1.780	128.24	0	1.527
Agosto	31	100	243	7.533	15	45	1.419	1.561	21.00	19.90	9.5	552.6	27	0.65	12.23	12.23	379.28	1.752	123.45	0	1.561
Septiembre	30	100	243	7.290	14	46	1.404	1.544	20.70	18.63	9	575.0	24	0.64	11.89	11.89	355.58	1.647	117.32	0	1.544
Octubre	31	100	243	7.533	13	47	1.482	1.631	16.30	16.47	8	508.3	20	0.59	9.65	9.65	299.10	1.362	93.22	249	1.362
Noviembre	30	100	243	7.290	11	48	1.436	1.586	19.30	17.53	8	484.9	16	0.56	10.49	10.49	314.63	1.444	93.44	549	1.382
Diciembre	31	100	243	7.533	8	52	1.446	1.603	13.70	12.33	7.5	456.9	13	0.51	6.23	6.23	193.08	656	5.61	509	656
TOTALES			243	88.695			17.727	19.500				5.276.4		0.51			3.623.07	16.939	92.67	3.379	16.921

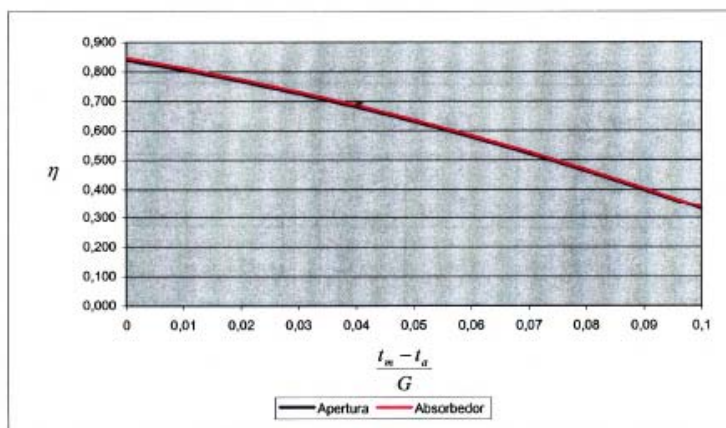
NÚMERO CAPTADORES

S estimada al 100% =	5	m²
N estimados captadores al 100% =	2	captadores
Adoptado =	2	captadores
FS =	82.67	%
V (acumulación adoptado)	300	l

CUMPLIMIENTO ITE 10.1.3.2	
A (m²) adoptada	4.62 m²
M Consumo medio diario (Verano)	243 litros
100 AM	1.90
0.8 M	194.4
Cumple 1.25<10AM<2	

	INFORME DE ENSAYO									
<p>Captador Solar Térmico</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>VITOSOL 100 (2,33) SH1 VISSMANN, S.L.</p> </div> <p>Informe de Ensayo de Captador Solar Rendimiento</p> <table border="1" data-bbox="584 1131 956 1267" style="margin: 20px auto;"> <tr> <td data-bbox="584 1131 703 1182">Copia:</td> <td data-bbox="703 1131 956 1182">Controlada N°: <u>2</u></td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 1182 703 1193"></td> <td data-bbox="703 1182 956 1193">No controlada:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 1193 703 1238">Asignada a:</td> <td data-bbox="703 1193 956 1238"><u>VISSMANN, S.L.</u></td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 1238 703 1267">Fecha de envío:</td> <td data-bbox="703 1238 956 1267"><u>11-09-2006</u></td> </tr> </table> <p>FUNDACION CENER - CIEMAT Laboratorio de Captadores Solares Avda. Ciudad de la Innovación, N° 7 31621 Sarriena-Navarra</p> <p>Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC con expediente n° 355/LE977</p>			Copia:	Controlada N°: <u>2</u>		No controlada:	Asignada a:	<u>VISSMANN, S.L.</u>	Fecha de envío:	<u>11-09-2006</u>
Copia:	Controlada N°: <u>2</u>									
	No controlada:									
Asignada a:	<u>VISSMANN, S.L.</u>									
Fecha de envío:	<u>11-09-2006</u>									
Informe n°: 30.0155.0-2 Anexo 6	Fecha de emisión: 01/09/2006	Pág.: 1/10								

Curva de eficiencia instantánea basada en el área de (absorbedor/apertura) a 800 W/m^2



Caudal de fluido usado para los ensayos 0,019 kg/s m^2

Área total de captador 2,49 m^2

$$h_A = h_{0,A} - a_{1,A} \left(\frac{t_m - t_a}{G} \right) - a_{2,A} G \left(\frac{t_m - t_a}{G} \right)^2$$

$\eta_{0,A}$:	0,846	
$a_{1,A}$:	3,263	$\text{W/m}^2\text{K}$
$a_{2,A}$:	0,023	$\text{W/m}^2\text{K}^2$

$$h_a = h_{0,a} - a_{1,a} \left(\frac{t_m - t_a}{G} \right) - a_{2,a} G \left(\frac{t_m - t_a}{G} \right)^2$$

$\eta_{0,a}$:	0,841	
$a_{1,a}$:	3,243	$\text{W/m}^2\text{K}$
$a_{2,a}$:	0,023	$\text{W/m}^2\text{K}^2$

Fluido utilizado: Agua

3.6.5. HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**INDICE**

1.- Ámbito de Aplicación.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El presente proyecto de edificación no incorpora sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos al encontrarse la edificación proyectada fuera de los límites de aplicación indicados en la tabla indicada en el CTE.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m ² construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m ² construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m ² construidos
Administrativos	4.000 m ² construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m ² construidos

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



4. OTRAS CONSIDERACIONES: REQUISITO CALIDAD CONSTRUCTIVA Y CONCLUSIÓN.

1. REQUISITO DE CALIDAD CONSTRUCTIVA. NORMATIVA APLICADA.

El presente Proyecto aplica las disposiciones normativas contenidas en el Código Técnico de la Edificación.

Se han tenido en cuenta las Normas Técnicas aún vigentes de la Presidencia del Gobierno y Organismos competentes en materia relativa a la construcción.

En el presente proyecto se cumplen las normas relacionadas en el epígrafe correspondiente de la Memoria Descriptiva y las otras normativas específicas relacionadas en los distintos apartados.

En cuanto a las instalaciones proyectadas deberán ser realizadas por instaladores autorizados, y deberán estar en posesión de la correspondiente acreditación para poder expedir el necesario y correspondiente boletín de la instalación ejecutada según los cánones establecidos, a fin de obtener junto con el documento final de obra la correspondiente Cédula.

Con carácter complementario a lo anterior se establece como cuerpo normativo para la ejecución del presente proyecto lo establecido en los pliegos de condiciones y anexos correspondiente.

«De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción»

«En el presente proyecto no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas normativas específicas de titularidad privada no accesibles por medio de los diarios oficiales».

2. CONCLUSIÓN.

El presente Proyecto se somete a visado y supervisión, quedando definidos en el mismo todos los elementos necesarios para llevar a cabo los trámites para los que ha sido redactado.

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



ANEXOS

ANEJO A 1 ANEJOS JUSTIFICATIVOS OTRAS NORMAS DE APLICACION**1.1 JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO NORMATIVAS URBANÍSTICAS Y DE DISEÑO**

PGOU Aprobación definitiva BOE 14/01/1989

Instrumento de desarrollo Plan Especial de la Universidad Politécnica
B.O.P. 01/05/1993Modificación Puntual nº 3 del Plan Especial de la Universidad Politécnica
D.O.G.V. 08/05/2005Modificación Puntual nº 4 del Plan Especial de la Universidad Politécnica
B.O.P. 09/02/2008**PGOU de Valencia.**• **Datos urbanísticos**

Plano planeamiento	P-5 Mod Puntual nº3
Clasificación del suelo	(SU) Suelo Urbano
Calificación Urbanística	(GEC) Sistema General Educativo-Cultural Universitario
Uso	(Ded) Dotacional Educativo
Condiciones de la edificación	No aplicables. Se aplica Plan Especial.

Plan Especial de la Universidad Politécnica y Modificaciones Puntuales nº 3 y nº 4• **Datos urbanísticos.**

Parcela	A4.5.9
Usos en superficie construida	Dominante: Uso Dotacional Educativo.
Coeficiente de ocupación	100 %
Edificabilidad máxima	3.200,00 m2

• **Superficies y volúmenes**

	S/PE	S/Proyecto
Parcela	A4.5.9	A4.5.9
Superficie parcela edificable	1.222,75 m2	1.222,75 m2
Superficie máxima ocupable	1.222,75 m2	1.222,75 m2
Superficie máxima total construida s.r.	3.200,00 m2	2.717,54 m2 s/rasante
Número máximo de plantas s.r.	4	4
Especial Planta Técnica Art. 2 MP nº4 Planta dedicada a instalaciones por encima de altura de cornisa no computable siempre que su altura h no supere los 4,5m	$H_{\text{planta técnica}} < 4,5\text{m}$	$H_{\text{planta técnica}} = 4\text{m} < 4,5\text{m}$ CUMPLE

- **Estacionamiento de vehículos. Previsión de plazas**

Conforme a lo descrito en el Art. 6 de la Modificación puntual nº4, la reserva de plazas de aparcamiento que resultarán de las obras previstas en esta modificación superan la reserva mínima que dictaba el Plan Especial en su artículo 4.4.10, por lo que NO se requiere dotación mínima de aparcamiento dentro de la parcela A4.5.9.

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



1.2 ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.

1. OBJETO. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

En el presente documento se justifica el cumplimiento por parte del proyecto redactado de la normativa en materia de accesibilidad

Son de aplicación la normativa siguiente:

- RD 355/1980 de 25 de enero. Reserva y situación de las Viviendas de protección Oficial destinadas a minusválidos.
- RD 556/1989, de 19 mayo, sobre Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios
- Ley 1/1998, de 5 de mayo, de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación.
- Orden de 25 de mayo de 2004, de la Consellería de Infraestructuras y Transporte, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004 de 5 de marzo, del Gobierno Valenciano en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.
- Ordenanza de Accesibilidad en el Medio Urbano del Municipio de Valencia, con aprobación definitiva en el Pleno de 27 de octubre de 2006.
- RD 505/2007, de 20 de abril del Ministerio de Presidencia, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

2. JUSTIFICACIÓN.

En los planos de cotas y superficies se determina gráficamente el cumplimiento de la normativa.

El presente proyecto cumple el Decreto 39/2004 de 5 de Marzo, que desarrolla la Ley 1/1998 y que establece las normas de accesibilidad en los edificios de pública concurrencia y en el medio urbano. Asimismo cumple la Orden de 25 de Mayo de 2004, de la Consellería de Infraestructuras y Transporte, que desarrolla en Decreto 39/2004 de 5 de Marzo y el Real Decreto 505/2007 de 20 de Abril.

Nivel de accesibilidad:

USO DOCENTE

Por tratarse de un proyecto para un edificio de pública concurrencia el nivel de accesibilidad será:
Nivel **ADAPTADO**.

ESPACIOS EXTERIORES:

No existen espacios exteriores que sean objeto del presente proyecto

CONDICIONES FUNCIONALES DE LOS EDIFICIOS.

Accesos de uso público.

Los espacios exteriores de los edificios cuentan con un itinerario entre la entrada desde la vía pública hasta los puntos de acceso al edificio y hasta los edificios adyacentes o asociados que son de pública concurrencia.

Itinerarios de uso público.**Circulaciones horizontales:**

Existe un itinerario adaptado desde el acceso exterior hasta los núcleos de comunicación vertical. El ancho mínimo de los pasillos es de 1,20m. siendo con carácter general superior a 1,5m., por lo que se cumple que cada 10 metros o fracción se pueda inscribir una circunferencia de 1,50m. de diámetro.

Circulaciones verticales:

En las zonas de uso público del edificio se dispone de al menos dos medios alternativos de comunicación vertical: escaleras y ascensores.

Se distinguen dos escaleras:**Escalera principal – Nivel Adaptado según la Ley1/1998 de 5 de Mayo:**

- Los tramos de escalera cuentan como mínimo con tres peldaños.
- La anchura libre mínima del tramo es de 1,1m.
- La huella mínima es de 28cm. y la tabica máxima de 19cm.
- La suma de la huella más el doble de la tabica es mayor de 60cm. y menor de 70cm.
- El número máximo de tabicas por tramo es menor de 12.
- La distancia mínima desde la arista del último peldaño hasta el hueco de cualquier puerta o pasillo es de 0,40 m.
- Las mesetas intermedias tendrán una longitud, en línea con la directriz de la escalera de 1,50m.
- La altura mínima de paso bajo las escaleras en cualquier punto es de 2,50 m.

Escalera de servicio – Nivel Practicable según la Ley1/1998 de 5 de Mayo:

- Los tramos de escalera cuentan como mínimo con tres peldaños.
- La anchura libre mínima del tramo es de 1,2m.
- La huella mínima es de 30cm. y la tabica máxima de 18cm.
- La suma de la huella más el doble de la tabica es mayor de 60cm. y menor de 70cm.
- Las escaleras disponen de tabica cerrada y carecen de bocel. Los escalones no se solapan.
- El número máximo de tabicas por tramo es menor de 14.
- La distancia mínima desde la arista del último peldaño hasta el hueco de cualquier puerta o pasillo es de 0,40 m.
- Las mesetas intermedias tendrán una longitud, en línea con la directriz de la escalera de 1,20m.
- La altura mínima de paso bajo las escaleras en cualquier punto es de 2,40 m.

Ascensores:

- Existen en el proyecto un total de tres ascensores en el Bloque 2 – OFICINAS y otros 3 ascensores en Bloque 1 – VIVIENDAS. Todos ellos cumplen con esta Ley.
- La cabina tiene en la dirección del acceso ó salida una profundidad de 1,40 m.
- El ancho de la cabina en dirección perpendicular al acceso es de 1,10 m.
- Las puertas, en la cabina y en los accesos a cada planta, son automáticas. El hueco de acceso tiene un ancho libre mínimo de 0,85 m.
- Frente al hueco del ascensor, se dispone de un espacio libre donde es posible inscribir una circunferencia con un diámetro de 1,50 m.

Puertas en itinerarios adaptados:

- A ambos lados de cualquier puerta del itinerario, y en el sentido de paso, se dispone de un espacio libre horizontal, fuera del abatimiento de puertas, donde se puede inscribir una circunferencia de 1,50 m. de diámetro.
- La altura libre mínima de las puertas es de 2,10 m. y el ancho libre mínimo es de 0,85 m.
- La apertura mínima en puertas abatibles es de 90 °. El bloqueo interior permitirá, en caso de emergencia, su desbloqueo desde el exterior. La fuerza de apertura o cierre de la puerta será menor de 30 N.

Servicios higiénicos:

- Los servicios higiénicos se ubican en recintos que cumplen las condiciones funcionales del nivel adaptado. Por cada recinto, se ubica una unidad de aparato sanitario que cumple las condiciones exigidas, de modo que la proporción de aparatos sanitarios es superior al mínimo exigido de uno por cada seis o fracción.
- En las cabinas de inodoro se dispone de un espacio libre donde entre el nivel del suelo y 0,70 m. de altura se puede inscribir una circunferencia de 1,50 m.
- La altura del asiento del inodoro está comprendida entre 0,45 y 0,50 m.
- La distancia lateral mínima desde el mismo a una pared u obstáculo es de 0,80 m. y el espacio libre lateral tiene un fondo mínimo de 0,75 m. hasta el borde frontal del aparato.
- El lavabo estará a una altura de 0,85 m. y dispone de espacio libre de 0,70 m. de altura hasta un fondo mínimo de 0,25 m. desde el borde exterior.
- Los accesorios se situarán en alturas comprendidas entre 0,70 y 1,00 m.
- Las griferías serán de tipo automático con detección de presencia.
- La sección de las barras de apoyo será circular de 3 a 4 cm. de diámetro. Separadas 5 cm. de las paredes. Las barras horizontales se colocarán a una altura de 0,75 m del suelo y con una longitud de 0,20 m. mayor que el asiento del aparato. Las barras verticales a una altura comprendida entre 0,45 y 1,05 m. del suelo, 0,30 m. por delante del borde del aparato y con una longitud de 0,60 m.

Elementos de atención al público:

- Tienen una zona que permite la aproximación a usuarios de sillas de ruedas.
- Esta zona tiene un desarrollo longitudinal mínimo de 0,80 m, una superficie de uso situada entre 0,75 y 0,85 m. de altura, bajo la que existe un hueco de altura mayor o igual a 0,70 m. y profundidad mayor o igual de 0,60 m.

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



1.3. SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El proyecto Básico y Ejecución del nuevo edificio para el Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón en el Campus de Vera de la UPV cumple con la ley de Prevención de Riesgos Laborales, aportando como justificación el Estudio de Seguridad y Salud basado en el REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 256 de 25 de octubre.

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS

Four handwritten signatures in black ink, arranged horizontally. The first signature is on the left, followed by a second, then a third, and finally a fourth signature on the right that appears to be a stamp or a more formal signature.

1.3. Certificación de eficiencia energética.**1.3.1. Calificación energética.****1. DATOS GENERALES**

Nombre del Proyecto ICITECH	
Localidad Valencia	Comunidad Autónoma Valencia
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto Antonio Carratalá Lopez	
Autor de la Calificación AIC	
E-mail de contacto antonio.carratala@aic-amp.com	Teléfono de contacto 963155610
Tipo de edificio Terciario	

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Intensidad Baja - 8h	3	491,12	3,50
P01_E02	P01	Intensidad Baja - 8h	3	34,53	3,50
P02_E01	P02	Intensidad Baja - 8h	3	253,98	4,00
P02_E03	P02	Intensidad Media - 16h	3	120,71	4,00
P02_E04	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	134,59	4,00
P02_E02	P02	Intensidad Baja - 8h	3	42,81	4,00
P02_E05	P02	Intensidad Media - 16h	3	31,96	4,00
P02_E06	P02	Intensidad Media - 16h	3	50,51	4,00
P03_E01	P03	Intensidad Media - 16h	3	30,58	4,00
P03_E03	P03	Intensidad Media - 16h	3	45,66	4,00
P03_E04	P03	Intensidad Media - 16h	3	64,73	4,00
P03_E02	P03	Intensidad Media - 16h	3	225,20	4,00
P03_E05	P03	Intensidad Media - 16h	3	61,46	4,00
P04_E01	P04	Intensidad Media - 16h	3	21,78	4,00
P04_E02	P04	Intensidad Media - 16h	3	163,07	4,00
P04_E03	P04	Intensidad Media - 16h	3	141,63	4,00
P04_E04	P04	Intensidad Baja - 8h	3	41,47	4,00
P04_E05	P04	Intensidad Baja - 8h	3	29,65	4,00
P04_E06	P04	Intensidad Media - 16h	3	22,63	4,00
P04_E07	P04	Intensidad Media - 16h	3	21,57	4,00
P04_E08	P04	Intensidad Media - 16h	3	22,07	4,00
P04_E09	P04	Intensidad Media - 16h	3	45,09	4,00
P04_E10	P04	Intensidad Baja - 8h	3	125,84	4,00
P05_E01	P05	Intensidad Media - 16h	3	21,78	4,00
P05_E02	P05	Intensidad Media - 16h	3	61,79	4,00
P05_E03	P05	Intensidad Media - 16h	3	199,11	4,00
P05_E04	P05	Intensidad Media - 16h	3	21,45	4,00
P05_E05	P05	Intensidad Media - 16h	3	21,63	4,00
P05_E06	P05	Intensidad Media - 16h	3	23,20	4,00
P05_E07	P05	Intensidad Media - 16h	3	82,82	4,00
P05_E08	P05	Intensidad Media - 16h	3	72,88	4,00
P05_E09	P05	Intensidad Media - 16h	3	133,75	4,00
P06_E01	P06	Intensidad Baja - 8h	3	129,78	3,00

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	-	50	
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor <	0,445	1000,00	1000,00	-	10	
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0,19	-	--
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	
Sin capa de compresión -Canto 200 mm	1,404	1410,00	1000,00	-	80	
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6	
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000,00	800,00	-	30	
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10	
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,041	40,00	1000,00	-	1	
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1,020	1180,00	1000,00	-	6	
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	-	1e+30	
Hormigón con áridos ligeros 1800 < d < 2000	1,350	1900,00	1000,00	-	60	
Con capa de compresión -Canto 200 mm	1,404	1810,00	1000,00	-	80	
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	
Tierra apisonada adobe bloques de tierra co	1,100	1885,00	1000,00	-	1	
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30	
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-	--
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80	0,567	1020,00	1000,00	-	10	
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60	0,667	1140,00	1000,00	-	10	
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10	

2.2.2 Composición de Cerramientos.

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Cubierta inclinada	0,58	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,020
		Betún fieltro o lámina	0,003
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,040
		Losa Alveolar Sin capa de compresión - Canto 200 mm	0,200
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Cubierta plana	0,38	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,010
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,080
		Betún fieltro o lámina	0,003
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,010
		Losa Alveolar Sin capa de compresión - Canto 200 mm	0,200
		FU Entrevigado de hormigón aligerado - Canto 25	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Forjado interior	0,77	Azulejo cerámico	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		Hormigón con áridos ligeros 1800 < d < 2000	0,050
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		Con capa de compresión -Canto 200 mm	0,200
Forjado terreno	1,94	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,400
		Tierra apisonada adobe bloques de tierra compri	0,150
Muro exterior	0,48	Aluminio	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060
		Aluminio	0,020
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Tabique	2,65	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
		1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	0,115
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Muro Exterior Hormigón	0,66	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,350
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
Muro exterior ladrillo	0,62	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	0,115
Muro Exterior Placa Alveolar	0,64	Losa Alveolar Sin capa de compresión - Canto 200 mm	0,200
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
Muro Exterior Placa y pladur	0,69	Losa Alveolar Con capa de compresión - Canto 200 mm	0,200
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
Vidrio doble (4+4)+10+6	2,60	0,67	SI

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00	--

2.3.3. Huecos

Ventanas.

Nombre	Vidrio doble
Acristalamiento	Vidrio doble (4+4)+10+6
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	25,00
U (W/m²K)	3,01
Factor solar	0,61
Justificación	SI

3. SISTEMAS

Nombre	ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Electrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Electrica-Defecto1
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Electrica-Defecto2
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Demanda
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	70
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

Nombre	Sistema solo frio
Tipo	Climatización multizona por expansión directa
Nombre Equipo	MU-GA35VB 1
Tipo Equipo	Unidad exterior en expansión directa
Nombre unidad terminal	MU35VB
Zona asociada	P02_E05

Nombre	Sistema climatización rack
Tipo	Climatización multizona por expansión directa
Nombre Equipo	MU-GA35VB 2
Tipo Equipo	Unidad exterior en expansión directa
Nombre unidad terminal	MU35VB 2
Zona asociada	P05_E08

Nombre	Sistema climatización unidad 1
Tipo	Climatización multizona por expansión directa
Nombre Equipo	PUHY-P500YGM 1
Tipo Equipo	Unidad exterior en expansión directa
Nombre unidad terminal	63 U1
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	63 U2
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	32 U1
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	25 U1
Zona asociada	P02_E06
Nombre unidad terminal	63 U3
Zona asociada	P03_E02
Nombre unidad terminal	63 U4
Zona asociada	P03_E02
Nombre unidad terminal	63 U5
Zona asociada	P03_E02
Nombre unidad terminal	63 U6
Zona asociada	P03_E02
Nombre unidad terminal	32 U2
Zona asociada	P03_E02
Nombre unidad terminal	32 U3
Zona asociada	P03_E02
Nombre unidad terminal	63 U7
Zona asociada	P03_E03

Nombre	Sistema Expansión Unidad 2
Tipo	Climatización multizona por expansión directa
Nombre Equipo	PUHY-P300YGM 1
Tipo Equipo	Unidad exterior en expansión directa
Nombre unidad terminal	25 U2
Zona asociada	P04_E02
Nombre unidad terminal	25 U3
Zona asociada	P04_E02
Nombre unidad terminal	25 U4
Zona asociada	P04_E02
Nombre unidad terminal	25 U5
Zona asociada	P04_E02
Nombre unidad terminal	25 U6
Zona asociada	P04_E02
Nombre unidad terminal	25 U7
Zona asociada	P04_E02

Nombre unidad terminal	25 U8
Zona asociada	P04_E02
Nombre unidad terminal	25 U9
Zona asociada	P05_E03
Nombre unidad terminal	25 U10
Zona asociada	P05_E03
Nombre unidad terminal	25 U11
Zona asociada	P05_E03
Nombre unidad terminal	25 U12
Zona asociada	P05_E03
Nombre unidad terminal	25 U13
Zona asociada	P05_E03
Nombre unidad terminal	25 U14
Zona asociada	P05_E03

Nombre	Sistema Climatización unidad exterior 3
Tipo	Climatización multizona por expansión directa
Nombre Equipo	PUHY-P500YGM 2
Tipo Equipo	Unidad exterior en expansión directa
Nombre unidad terminal	25 U16
Zona asociada	P04_E03
Nombre unidad terminal	25 U17
Zona asociada	P04_E03
Nombre unidad terminal	25 U18
Zona asociada	P04_E03
Nombre unidad terminal	25 U19
Zona asociada	P04_E03
Nombre unidad terminal	25 U20
Zona asociada	P04_E03
Nombre unidad terminal	25 U21
Zona asociada	P04_E03
Nombre unidad terminal	25 U22
Zona asociada	P04_E03
Nombre unidad terminal	25 U23
Zona asociada	P04_E06
Nombre unidad terminal	25 U24
Zona asociada	P04_E07
Nombre unidad terminal	25 U25
Zona asociada	P04_E08
Nombre unidad terminal	63 U8
Zona asociada	P04_E09
Nombre unidad terminal	25 U26
Zona asociada	P05_E02
Nombre unidad terminal	25 U27
Zona asociada	P05_E02
Nombre unidad terminal	25 U28
Zona asociada	P05_E02
Nombre unidad terminal	25 U29
Zona asociada	P05_E07
Nombre unidad terminal	25 U30
Zona asociada	P05_E07

Nombre unidad terminal	25 U31
Zona asociada	P05_E07
Nombre unidad terminal	25 U32
Zona asociada	P05_E07
Nombre unidad terminal	25 U33
Zona asociada	P05_E04
Nombre unidad terminal	25 U34
Zona asociada	P05_E05
Nombre unidad terminal	25 U35
Zona asociada	P05_E06

4. ILUMINACIÓN

Nombre	Pot. Iluminación	VEEIObj	VEEIRef
P01_E01	4,40000009536743	4,699999809	10
P01_E02	4,40000009536743	4,699999809	10
P02_E01	4,40000009536743	7	10
P02_E03	4,40000009536743	7	10
P02_E04	4,40000009536743	7	10
P02_E02	4,40000009536743	7	10
P02_E05	4,40000009536743	7	10
P02_E06	4,40000009536743	7	10
P03_E01	4,40000009536743	7	10
P03_E03	4,40000009536743	7	10
P03_E04	4,40000009536743	7	10
P03_E02	4,40000009536743	7	10
P03_E05	4,40000009536743	7	10
P04_E01	4,40000009536743	7	10
P04_E02	4,40000009536743	7	10
P04_E03	4,40000009536743	7	10
P04_E04	4,40000009536743	7	10
P04_E05	4,40000009536743	7	10
P04_E06	3,40000009536743	3	6
P04_E07	3,40000009536743	3,400000095	6
P04_E08	3,40000009536743	3,700000047	6
P04_E09	4,40000009536743	7	10
P04_E10	4,40000009536743	7	10
P05_E01	4,40000009536743	7	10
P05_E02	4,40000009536743	7	10
P05_E03	4,40000009536743	7	10
P05_E04	4,40000009536743	7	10
P05_E05	4,40000009536743	7	10
P05_E06	4,40000009536743	7	10
P05_E07	4,40000009536743	7	10
P05_E08	4,40000009536743	7	10

P05_E09	4,40000009536743	7	10
P06_E01	4,40000009536743	7	10

5. EQUIPOS

Nombre	EQ_Caldera-Electrica-Defecto2
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	10,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Electrica-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Electricidad
Equipos Iguales	3

Nombre	PUHY-P500YGM 1
Tipo	Unidad exterior en expansión directa
Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW)	63,00
Capacidad sensible máxima refrigeración en condiciones nominales (kW)	56,00
Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW)	15,59
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	56,00
Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW)	15,59
Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración	conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas	conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura	conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial	capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura	capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial	capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Tipo energía	Electricidad
Unidades Iguales	2

Nombre	MU-GA35VB 2
Tipo	Unidad exterior en expansión directa
Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW)	3,50
Capacidad sensible máxima refrigeración en condiciones nominales (kW)	2,28
Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW)	1,12
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	3,50
Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW)	1,12
Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto

Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración	conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas	conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura	conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial	capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura	capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial	capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Tipo energía	Electricidad
Unidades iguales	2

Nombre	PUHY-P300YGM 1
Tipo	Unidad exterior en expansión directa
Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW)	37,50
Capacidad sensible máxima refrigeración en condiciones nominales (kW)	33,50
Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW)	9,57
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	33,50
Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW)	9,57
Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración	conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas	conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura	conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial	capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura	capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial	capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Tipo energía	Electricidad
Unidades iguales	1

6. UNIDADES TERMINALES

Nombre	MU35VB 2
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P05_E08
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	3,50
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	2,10
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	0,00
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	1100,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m³/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00
Unidades Iguales	2

Nombre	25
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P05_E06
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	2,80
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	1,80
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	3,20
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	800,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m³/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00
Unidades Iguales	34

Nombre	63
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P04_E09
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	7,10
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	4,60
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	8,00
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	2400,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m³/h)	0,00
Unidades Iguales	8
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

Nombre	32 U3
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P03_E02
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	3,60
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	2,40
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	4,00
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	1200,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m³/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00
Unidades Iguales	3

7. JUSTIFICACIÓN

7.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar Mínima	Contribución Solar Mínima HE-4
ACS	70,0	70,0

8. RESULTADOS

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto
	121 B
Demanda calefacción kWh/m ² C 16,7	
Demanda refrigeración kWh/m ² C 33,4	
Emisiones CO ₂ calefacción kg(B 2,4 m ²	
Emisiones CO ₂ refrigeración kg(B 4,1 m ²	
Emisiones CO ₂ ACS kgCO ₂ /m ² E 0,4	
Emisiones CO ₂ Iluminación kg(C 10,2	

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS

ANEXO A .2: ANEJOS DECLARATIVOS.

2.1: ANEJO DECLARATIVO DE LA NORMA NCSE-02.

El Presente Proyecto cumple las especificaciones de la Norma NCSE-02 (Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre. BOE, Nº. 244 de 11-10-2002), -donde se definen las acciones debidas al sismo-, por ser una **OBRA DE NUEVA PLANTA**, según lo dispuesto en el apartado 1.2.1., de la misma y de acuerdo con los criterios de aplicación del apartado 1.2.3.

El cálculo de la acción sísmica se establece mediante un análisis modal espectral, con un factor de amortiguamiento para la estructura del 5%. En cuanto a la sobrecarga, se ha tomado su fracción casi-permanente para considerarla como masa sísmica movilizable.

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones de nueva planta y obras de reforma o rehabilitación, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c es igual o mayor de 0,08g.

Clasificación de la construcción.

A efectos de la NCSR-02 las construcciones se clasifican en:

- de importancia moderada
- de importancia normal
- de importancia especial

En nuestro caso, se trata de una construcción de **IMPORTANCIA NORMAL**.

Aceleración sísmica de cálculo.

La aceleración sísmica de cálculo (art. 2.2) será:

$$a_c = S \times \rho \times a_b$$

siendo:

- ρ Coef. Adimensional de riesgo, función del periodo de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:

Construcciones de importancia normal $\rho = 1,0$
 Construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$

En nuestro caso de valor $\rho = 1,0$, por ser de importancia normal.

- a_b Aceleración Sísmica Básica, definida en el art. 2.1.

En nuestro caso y según el Capítulo 2:

- Valencia $a_b = 0,06g$
- C Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y se detalla en el apartado 2.4.

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

En nuestro caso, $C = 1,50$

S Coef. de amplificación del terreno. Toma el valor:

Para $\rho \times a_b \leq 0,1g$ $S = C/1,25$
 Para $0,1g < \rho \times a_b < 0,4g$ $S = C/1,25 + 3,33(\rho \cdot a_b/g - 0,1) \cdot (1 - C/1,25)$
 Para $0,4g \leq \rho \times a_b$ $S = 1,00$

En nuestro caso, con el producto $\rho \cdot a_b = 0,06g$, tenemos:

$$S = 1,5/1,25 = 1,2$$

Por lo que la aceleración sísmica de cálculo resulta ser de:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 1,2 \cdot 1,00 \cdot 0,06g = 0,072g$$

Cargas sísmicas.

Según dicha norma NO ES NECESARIA la consideración de las acciones sísmicas sobre la estructura al tratarse de una construcción de importancia normal, con pórticos bien arriostrados entre si y con aceleración sísmica básica $a_b = 0,06g < 0,08g$.

Así pues, el presente proyecto cumple las especificaciones de la norma NCSE-02 referente al diseño sismorresistente de las edificaciones.

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



ANEXO 2.2: ANEXO DECLARATIVO SOBRE INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN.

Al presente PROYECTO ARQUITECTÓNICO, le es de aplicación:

- Real Decreto-Ley 1/1998., de 27 de febrero (B.O.E., nº 51 de 28 de febrero de 1998), sobre Infraestructuras Comunes de los Edificios para el Acceso a los servicios de Telecomunicación, en su artículo 3.1., por ser una construcción de edificio.
- Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Orden CTE/1296/2003 de 14 de mayo (BOE 27/05/2003), por la que se desarrolla el Reglamento regulador contenido en el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.
- Real Decreto 439/2004, de 12 de marzo, (BOE 8/04/2004) por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la televisión digital local.
- Ley 10/2005, de 14 de junio (BOE 15/06/2005), de medidas urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo.
- Real Decreto 944/2005, de 29 de julio (BOE 20/09/2005) por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la televisión Digital Terrestre.
- Real Decreto 945/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba el Reglamento General de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.
- Orden ITC/2476/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005) por el que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.
- Real Decreto 946/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005) por el que se aprueba la incorporación de un nuevo canal analógico de televisión en el Plan técnico nacional de la televisión privada, aprobado por Real Decreto 1362/1988, de 11 de noviembre (BOE 16/11/1988).
- Orden ITC 1077/2006, de 6 de abril (BOE 13/04/2006), por la que se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios.

El Proyecto cumple las prescripciones, puesto que en el mismo se prevén las siguientes instalaciones:

- Instalación de Radio y Televisión Terrestre, FM, UHF, y VHF, (TV)
- Instalación de Red de Telefonía Básica, (RTB)
- Previsión de canalizaciones para instalación de Radio y Televisión Satélite, SHF (TVSAT)
- Previsión de canalizaciones para instalación de Red Digital de Servicios Básicos, (RDSI)
- Previsión de canalizaciones para instalación de Televisión por Cable, (CATV)

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS

Four handwritten signatures in black ink, arranged horizontally. The first signature is on the left, followed by a second, then a third, and a fourth on the right that appears to be a stamp or a more formal signature.

ANEXO 2.3: ANEXO DECLARATIVO DEL R.I.T.E. Y LAS I.T.E.

Al presente PROYECTO BÁSICO, le es de aplicación el Real Decreto 1.027/2007., de 20 de julio (B.O.E., nº. 207 de 29 de agosto de 2007), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, (R.I.T.E), y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, (I.T.E), según el artículo segundo, por ser un **Edificio de Nueva Construcción.**

El mismo, cumple las prescripciones del citado Reglamento, puesto que en el mismo se prevé la/las siguiente/s instalación/instalaciones:

- ***Instalación de Agua Caliente Sanitaria, (ACS).***
- ***Instalación de energía solar térmica.***
- ***Instalación de Calefacción.***
- ***Instalación aire acondicionado solo frío.***
- ***Instalación aire acondicionado bomba calor.***
- ***Instalación de ventilación***

Se exige la documentación técnica y de diseño según se indica en el Artículos 15, 16 y 17 del RITE.

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



ANEXO 2.4: DECLARACIÓN SOBRE EL CUMPLIMIENTO DEL ART. 486.6.2º.a)., DEL DECRETO 36/2007, DE 13 DE ABRIL DEL CONSELL POR EL QUE SE MODIFICA EL DECRETO 6772006 DE 19 DE MAYO DEL CONSELL POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA

JUAN AÑÓN GÓMEZ, GEMMA MARTÍ SANJUAN, RAMÓN CALVO SOTO Y JOSÉ RAMÓN TORMO ILLANES arquitectos colegiados en el Colegio Oficial de Valencia, con los nº 1247, 4862, 4433 y 3836 respectivamente, y en representación de la sociedad AMP. ASSOCIATS, S.L.P., colegiada en el Colegio Oficial de Arquitectos de Valencia, con el número. 9016

Declaran:

a) Del Cumplimiento de la Normativa Urbanística Vigente:

- Ley 8/2007, de 28 de mayo, del Suelo. (BOE 29/05/2007)
- Ley 16/2005 de 30 de diciembre, de la Generalitat Urbanística Valenciana (LUV). (DOGV 23-5-06)
- Decreto 6772006 de 19 de mayo del Consell por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación y Gestión Territorial y Urbanística (ROGTU)
- Decreto 36/2007, de 13 de abril del Consell por el que se modifica el Decreto 6772006 de 19 de mayo del Consell por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación y Gestión Territorial y Urbanística
- Plan General de Ordenación Urbana del Municipio

b) Del cumplimiento de los Requisitos Básicos de calidad de la edificación:

- Art. 3., de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre de la Jefatura del Estado por el que se aprueba la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE). (BOE 166, de 6 de Noviembre).
- Art. 4., de la Ley 3/2004, de 30 de junio de la Generalitat Valenciana de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación (LOFCE). (DOGV 2-7-2004)

Los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad que la LOE y la LOFCE establecen como objetivos de calidad de la edificación se desarrollan en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), de conformidad con lo dispuesto en dichas leyes, mediante las exigencias básicas correspondientes a cada uno de ellos establecidos en su Capítulo 3. Estas son

- Exigencia Básica de Seguridad Estructural: Justificado en el DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-A, DB-SE-F y DB-SE-M.
- Exigencia Básica de Seguridad en caso de Incendio: Justificada en el DB-SI.
- Exigencia Básica de Seguridad de Utilización: Justificada en el DB-SU.
- Exigencia Básica de Salubridad, Higiene, Salud y Protección del medio ambiente: Justificada en el DB-HS.
- Exigencia Básica de Ahorro de Energía: Justificada en el DB-HE.
- Exigencia Básica de Protección frente al Ruido: Justificada en el DB-HR (Según la D. T. 2ª. Del R. D., 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento DB HR, se opta por acogerse al periodo voluntario de los 12 meses y seguir aplicando la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88, "Condiciones Acústicas en los edificios").

Otras normativas con carácter reglamentario que conviven con el CTE, son justificadas:

- REAL DECRETO 842/2002. del 2 de agosto de 2002, del Ministerio de Ciencia y Tecnología por el que se Aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. (BOE 18/09/2002).
- REAL DECRETO LEY 1/1998. de 27 de FEBRERO de 1998, del Ministerio de Ciencia y Tecnología sobre Infraestructuras Comunes en los edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicaciones. (BOE 28/02/1998).
- REAL DECRETO 1027/2007, del 20 de julio de 2007, del Ministerio de la Presidencia, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre de 2002, del Ministerio de Fomento, por el que se Aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02). (BOE 11/10/2002).
- REAL DECRETO 2661/1998 DE 11 DE DICIEMBRE del Ministerio de Fomento de Acuerdo de la Comisión Permanente del Hormigón sobre la aprobación de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), en relación con la obligatoriedad de sus prescripciones (BOE 13-01-19999)
- REAL DECRETO 642/2002, de 5 de julio de 2002. del Ministerio de Fomento, por el que se Aprueba la «Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE)» (BOE 06/08/2002)
- DECRETO 286/1997, de 25 de noviembre de 1997, de la Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte, sobre las Normas de habitabilidad, diseño y calidad de viviendas en el ámbito de la Comunidad Valenciana. (DOGV 04/12/1997)
- DECRETO 107/1991, de 10 de junio de 1991, de la Presidencia de la Generalidad Valenciana por el que se Regula el control de calidad de la edificación de viviendas y su documentación. Modificado por Decreto 165/1991 (entrada en vigor). Desarrollado por Orden 30 de septiembre de 1991 (LC/91). (DOGV 24/06/1991).
- Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de protección contra la Contaminación Acústica. DOGV 9-12-02

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



2.5: ANEJO JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ORDENANZA MUNICIPAL DE MEDIO AMBIENTE, RUIDOS Y VIBRACIONES.

ÍNDICE.

1. Generalidades.
2. Ámbito de aplicación.
3. Niveles exigibles.
 - 3.1. Niveles de perturbación por ruidos.
 - 3.2. Niveles de perturbación por vibraciones.
4. Condiciones exigibles a la edificación.
5. Condiciones exigibles a la actividad.
6. Comprobaciones.

1. GENERALIDADES.

El presente anexo tiene por objeto reflejar las condiciones de diseño, de las instalaciones y de los materiales utilizados en el proyecto, con el fin de garantizar el cumplimiento en el ámbito de aplicación correspondiente, de la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente, Ruidos y Vibraciones, publicada en fecha 23/7/1.996.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Según el Art. 2 de la Ordenanza Municipal, quedan sometidas a las prescripciones de la misma las actividades, instalaciones, aparatos que en su funcionamiento, uso o ejercicio generen ruidos y vibraciones susceptibles de producir molestias o daños materiales a las personas o bienes situados bajo su campo de influencia.

3. NIVELES EXIGIBLES.

Los niveles admisibles de perturbación, como límite de transmisión de ruidos y vibraciones a locales colindantes se definen en el Título III de la Ordenanza.

3.1. Niveles de perturbación por ruidos.

Niveles en el ambiente exterior:

Niveles de recepción externos para uso dominante terciario Dotacional:

- Día 65 dB(A), Noche 55 dB(A).

Niveles en el ambiente interior:

Niveles de recepción internos, para los locales de uso Administrativo y de Oficinas el nivel de los ruidos transmitidos a ellos, no superarán los límites deducidos de la tabla del Art. 9:

- Día 45 db(A). Noche 45 db(A).

3.2. Niveles de perturbación por vibraciones.

Según el Art. 11 de la Ordenanza Municipal, el índice K de molestia máximo admisible originado por vibraciones dentro del edificio, será el definido para situación Oficinas: (K=4 para vibraciones continuas en día y noche y K=128 (día) y K=12 (noche), para vibraciones transitorias).

Las fuentes posibles de emisión de vibraciones serán las instalaciones de agua, de aire acondicionado y de aparato elevador, que no deberán transmitir vibraciones detectables directamente ni que alcancen los niveles establecidos del índice K en el párrafo anterior.

4. CONDICIONES EXIGIBLES A LA EDIFICACIÓN. (Art. 16).

Las instalaciones generales de la edificación: ascensores, equipos de aire acondicionado, distribución y elevación de agua, etc., deberán instalarse de forma que el ruido por ellas transmitido no supere los límites establecidos en el apartado 3.1 de este Anexo. La Propiedad deberá mantener tales instalaciones en las debidas condiciones a fin de que se cumpla los citados límites.

Con el fin de evitar la transmisión de vibraciones a través de la estructura de la edificación, se observarán las normas siguientes:

- Todo elemento con órganos móviles se mantendrá en perfecto estado de conservación, principalmente en lo que se refiere a su equilibrio dinámico o estático, así como la suavidad de marcha de sus cojinetes o caminos de rodadura.
- No se permitirá el anclaje directo de máquinas o soporte de las mismas o cualquier órgano móvil en las paredes medianeras, techos o forjados de separación entre locales de cualquier clase o actividad o elementos constructivos de la edificación.
- Siempre se dispondrá dispositivos antivibratorios adecuados en los anclajes de toda máquina u órgano móvil, sobre suelos o estructuras no medianeras ni directamente conectadas con los elementos constructivos de la edificación.
- Las máquinas de arranque violento, las que trabajen por golpes o choques bruscos y las dotadas de órganos con movimiento alternativo, deberán estar ancladas en bancadas de inercia de peso comprendido entre 1,5 y 2,5 veces al de la maquinaria que soporta, apoyando el conjunto sobre antivibradores expresamente calculados.
- Todas las máquinas se situarán de forma que sus partes mas salientes, al final de la carrera de desplazamiento, queden a una distancia mínima de 0,70 m. de los muros perimetrales y forjados, debiendo elevarse a un metro esta distancia cuando se trate de elementos medianeros.
- Los conductos por los que circulen fluidos líquidos o gaseosos en forma forzada, conectados directamente con máquinas que tengan órganos en movimiento, dispondrán de dispositivos de separación que impidan la transmisión de vibraciones generadas en tales máquinas. Las bridas y soportes de los conductos tendrán elementos antivibratorios. Las aberturas de los muros para el paso de las conducciones se rellenarán con materiales absorbentes de la vibración. Lo mismo se aplicará a cualquier conducción susceptible de transmitir vibraciones, independientemente de estar unida o no a órganos móviles.
- En los circuitos de agua se cuidará de que no se presente "golpe de ariete". Las secciones y dispositivos de las válvulas y grifería, habrán de ser tales que el fluido circule en régimen laminar para los gastos normales.

5. CONDICIONES GENERALES EXIGIBLES A LA ACTIVIDAD.

Según el Art. 18, se considerarán sometidas a las prescripciones del Cap. II de la Ordenanza las actividades de servicio de oficinas. Los límites en la transmisión de ruidos y vibraciones no deberán superar los niveles del Título III de la Ordenanza, que se especifican en el apartado 3 de este anexo.

El aislamiento mínimo a ruido aéreo R, exigible en su caso, a los locales situados o colindantes con edificios de uso residencial y destinados a cualquier actividad con un nivel de emisión superior a 70 dB(A) será el siguiente:

- Elementos constructivos horizontales y verticales: 50 dB(A).

6. COMPROBACIONES.

Para el trámite de la preceptiva Licencia de Ocupación, se acreditará el aislamiento acústico mediante certificación en condiciones normalizadas, de los elementos que constituyen los cerramientos verticales de fachada y medianeras y elementos que contengan focos de ruido (caja de ascensor, equipos de climatización), puesto que como se trata de un edificio para uso único no es necesario para elementos de cerramiento horizontal (forjado con la primera planta).

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



ANEXO 2.6: ANEXOS A LA MEMORIA.

2.6.1. ANEXO DECLARATIVO SOBRE CARÁCTER DE OBRA COMPLETA.

De acuerdo con los artículos 58 y 64 del Reglamento General de Contratación del Estado, Decreto 3410/1975 de 25 de noviembre y del Artículo 125 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001 de 12 de octubre) este Proyecto de obras de Nuevo Edificio para el Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón en el Campus de Vera de la UPV, está referido a una obra completa, susceptible de ser puesta en servicio en su fase correspondiente al final de la realización de las obras.

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



2.6.2. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO.

Categoría del contrato de obra.

En nuestro caso la anualidad media, sitúa la categoría de la obra en el entorno de aquellas obras para una anualidad media comprendida entre 840.000 y 2.400.000 euros. Por ello, al contrato le corresponderá la categoría E (Según Art. 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD. 1098/2001, de 12 de octubre).

Este Real Decreto deja en suspenso varias leyes relacionadas tanto con la clasificación exigible al contratista como con la formula de revisión de precios y deja en vigor disposiciones de otras leyes, como el Decreto 3650/1970 del 19 de diciembre, por el que se aprueba el cuadro de formulas tipo generales de revisión de precios en los contratos de obras del estado y organismos autónomos para el año 1971, así como el Real Decreto 2167/1981 de 20 de agosto, por el que se complementa el anterior, y el Decreto 2341/1975 de 22 de agosto por el que se establecen las formulas polinómicas tipo de revisión de precios.

Clasificación del contratista.

De acuerdo con el Art.25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD. 1098/2001, de 12 de octubre), se establece la clasificación del Contratista. La obra conlleva la realización de obras de distinta clase.

El Reglamento establece los grupos, subgrupos y categorías en que pueden quedar clasificados los contratistas de obras de Administraciones Públicas. Art.36.2.a) establece que el número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro y en el Art.36.2.b) establece que el importe de obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al veinte por cien del precio total del contrato, salvo casos excepcionales. A continuación se establecen para esta obra para cada una de las clases más importantes la anualidad media que sirve para fijar la categoría de contrato:

Clase de Obra	Grupo	Subgrupo	Plazo (meses)	PEM	Anualidad Media	Categoría del Contrato
Movimiento de tierras y cimentación	K	K1	3	499.651,73 (23,32%)	2.378.342,00€	E
Estructura de hormigón	C	C2	6	662.229,23 (30,91%)	1.576.105,50€	E
Edificaciones, Albañilería	C	C4	6	495.648,18 (23,14%)	1.179.642,60€	E

2.6.3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

En lo relativo a la revisión de precios, será de aplicación la formula tipo 4 correspondiente a:

Obras de fábrica en general y obras de hormigón armado.

Según el Decreto 3650/1970 de 19/12/1970, BOE 29/12/1970 correspondiendo a:

$$K_t = 0,34(H_t/H_o) + 0,18(E_t/E_o) + 0,18(C_t/C_o) + 0,13(S_t/S_o) + 0,02(M_t/M_o) + 0,15$$

Siendo:

Kt: Coeficiente de revisión para el momento t.

Ht: Índice del coste de la mano de obra en el momento de ejecución t.

Ho: Índice del coste de la mano de obra en el momento inicial o.

Et: Índice del coste de la energía en el momento de ejecución t.

Eo: Índice del coste de la energía en el momento inicial o.

Ct: Índice del coste del cemento en el momento de ejecución t.

Co: Índice del coste del cemento en el momento inicial o.

St: Índice del coste de los materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.

So: Índice del coste de los materiales siderúrgicos en el momento inicial o.

Mt: Índice del coste de la madera en el momento de ejecución t.

Mo: Índice del coste de la madera en el momento inicial o.

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS



2.6.4. PLAZO DE EJECUCIÓN

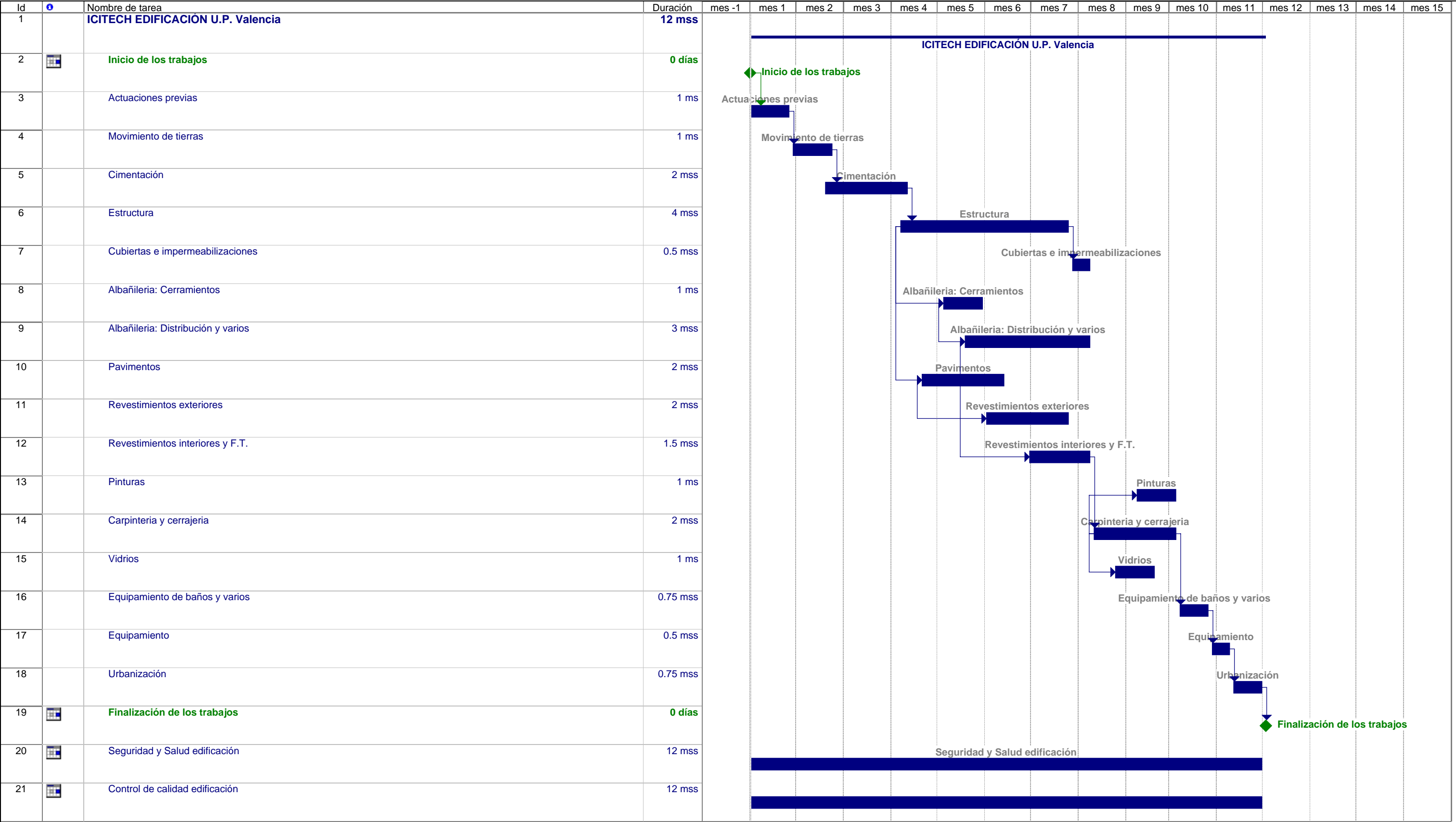
El plazo de ejecución de las obras se estima en 12 meses.

Valencia, Mayo de 2009

LOS ARQUITECTOS

The block contains four handwritten signatures in black ink. The first signature is on the left, followed by a larger, more stylized signature. The third signature is a simple, cursive line. The fourth signature on the right is a rectangular stamp with a diagonal line through it, possibly indicating a date or a specific role.

2.6.5. PLANNING DE OBRA



2.6.6. RESÚMEN DE PRESUPUESTO

2.6.6. RESÚMEN DE PRESUPUESTO

01	ACTUACIONES PREVIAS	19.764,60	0,92
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	215.290,28	10,05
03	CIMENTACION	284.371,45	13,27
04	ESTRUCTURA	662.229,23	30,91
05	CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES	98.745,50	4,61
06	ALBAÑILERIA: CERRAMIENTOS	3.897,29	0,18
07	ALBAÑILERIA: DISTRIBUCION Y VARIOS	124.666,32	5,82
08	PAVIMENTOS	90.676,84	4,23
09	REVESTIMIENTOS EXTERIORES	31.448,81	1,47
10	REVESTIMIENTOS INTERIORES y F.T.	104.697,07	4,89
11	PINTURAS	41.516,35	1,94
12	CARPINTERIA Y CERRAJERIA	279.981,01	13,07
13	VIDRIOS	59.824,40	2,79
21	EQUIPAMIENTO DE BAÑOS Y VARIOS	8.527,18	0,40
25	EQUIPAMIENTO	3.689,25	0,17
26	URBANIZACION	21.267,00	0,99
27	SEGURIDAD Y SALUD EDIFICACION	45.902,22	2,14
28	CONTROL DE CALIDAD EDIFICACION	45.902,22	2,14

	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2.142.397,02
13,00 % Gastos generales	278.511,61	
6,00 % Beneficio industrial	128.543,82	

	SUMA DE G.G. y B.I.	407.055,43
16,00 % I.V.A.		407.912,39

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 2.957.364,84

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 2.957.364,84

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES NOVECIENTAS CINCUENTA Y SIETE MIL TRESCIENTAS SESENTA Y CUATRO con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

VALENCIA, Junio de 2009.

La dirección facultativa