

PROYECTO MODIFICADO AL DE EJECUCIÓN DEL MUSEO INTERACTIVO DE LA HISTORIA DE
LUGO

AYUNTAMIENTO DE LUGO

MEMORIA

OCTUBRE 2009

NIETO SOBEJANO ARQUITECTOS S.L.P.
NS-124-07

MEMORIA Y ANEXOS**ÍNDICE****A. DATOS DEL ENCARGO**

- A. 1. DATOS DE PARTICIPACIÓN
- A. 2. OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN
- A. 3. EQUIPO REDACTOR
- A. 4. ORGANISMO CONTRATANTE

B. ANTECEDENTES

- B. 1. SITUACIÓN
- B. 2. EMPLAZAMIENTO
- B. 3. NORMATIVA URBANÍSTICA
- B. 4. CONDICIONANTES Y SERVICIOS

C. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA DEL PROYECTO MODIFICADO AL DE EJECUCIÓN DEL MUSEO INTERACTIVO DE LA HISTORIA DE LUGO

- C. 1. PROGRAMA DE NECESIDADES
 - C. 1. 1. PLANTA COTA 0
 - C. 1. 2. PLANTA COTA -5.70
 - C. 1. 3. PLANTA COTA -9.35
 - C. 1. 4. PLANTA COTA -13.00
- C. 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO
 - C. 2. 1. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA
 - C. 2. 2. CUADRO DE SUPERFICIES
 - C. 2. 2. 1. SUPERFICIES CONSTRUIDAS
 - C. 2. 2. 2. CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES
 - C. 2. 3. LISTA DE PLANOS

D. MEMORIA TÉCNICA, CONSTRUCTIVA Y DE INSTALACIONES

- D. 1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA
 - D. 1. 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA ESTRUCTURAL
 - D. 1. 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES ADOPTADOS
 - D. 1. 3. ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO
 - D. 1. 3. 1. CARGAS GRAVITATORIAS
 - D. 1. 3. 2. ACCIONES SÍSMICAS
 - D. 1. 3. 3. ACCIONES DEL VIENTO
 - D. 1. 4. NORMATIVA UTILIZADA
 - D. 1. 5. MODELO DE CÁLCULO
 - D. 1. 5. 1. HORMIGÓN ARMADO
 - D. 1. 5. 2. ACERO LAMINADO
 - D. 1. 6. COMBINACIONES USADAS PARA EL CÁLCULO
 - D. 1. 7. HIPÓTESIS DE CIMENTACIÓN
- D. 2. CERRAMIENTOS
 - D. 2. 1. REVESTIMIENTO DE FACHADAS
 - D. 2. 2. CUBIERTAS
 - D. 2. 2. 1. CUBIERTA DE CILINDROS
 - D. 2. 2. 2. CUBIERTA AJARDINADA
 - D. 2. 3. FRENTES ACRISTALADOS
 - D. 2. 4. REVESTIMIENTOS METÁLICOS
 - D. 2. 5. LUCERNARIOS EN CUBIERTA
- D. 3. CARPINTERÍA EXTERIOR
 - D. 3. 1. PUERTAS DE ACCESO PÚBLICO
 - D. 3. 2. PUERTA DE ACCESO DE ESCALERAS EXTERIORES
- D. 4. CARPINTERÍA INTERIOR

- D. 4. 1. PLANTA BAJA
- D. 4. 2. PLANTAS SÓTANO - 1, SÓTANO - 2, SÓTANO - 3 Y SÓTANO PEI NE
- D. 5. CERRAJERÍA
- D. 6. DIVISIONES INTERIORES
- D. 7. TECHOS SUSPENDIDOS
 - D. 7. 1. ÁREA DE EXPOSICIONES Y ZONAS COMUNES
 - D. 7. 2. ÁREAS DE SERVICIO
- D. 8. REVESTIMIENTO DE SUELOS
- D. 9. REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS VERTICALES
- D. 10. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
 - D. 10. 1. NORMATIVA DE APLICACIÓN
 - D. 10. 2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
 - D. 10. 3. PREVISIÓN DE POTENCIAS
 - D. 10. 3. 1. MAQUINARIA
 - D. 10. 3. 2. TOMAS DE CORRIENTE
 - D. 10. 3. 3. ALUMBRADO GENERAL Y EMERGENCIA
 - D. 10. 3. 4. TOTAL POTENCIA PREVISTA
 - D. 10. 4. ACOMETIDAS
 - D. 10. 5. EQUIPOS DE MEDIDA
 - D. 10. 6. DERIVACIONES INDIVIDUALES
 - D. 10. 7. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
 - D. 10. 8. SISTEMAS DE PROTECCIÓN
 - D. 10. 8. 1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS
 - D. 10. 8. 2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS
 - D. 10. 8. 3. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES
 - D. 10. 8. 4. AISLAMIENTO Y RIGIDEZ ELÉCTRICA
 - D. 10. 8. 5. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES
 - D. 10. 9. DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
 - D. 10. 10. NECESIDADES DE EQUIPAMIENTO
 - D. 10. 10. 1. DOTACIÓN DE ALUMBRADO
 - D. 10. 10. 2. DOTACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA
 - D. 10. 10. 3. DOTACIÓN DE USOS VARIOS
 - D. 10. 10. 4. INSTALACIÓN EN CUARTOS DE BAÑO Y ASEOS
 - D. 10. 11. SERVICIOS DE GARAJE - APARCAMIENTO
 - D. 10. 12. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS
 - D. 10. 12. 1. DOTACIÓN DE ALUMBRADO
 - D. 10. 12. 2. ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA
 - D. 10. 13. RED DE TIERRAS
 - D. 10. 14. CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- D. 11. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
 - D. 11. 1. OBJETO
 - D. 11. 2. DESCRIPCIÓN DE LOS EDIFICIOS OBJETO DEL PROYECTO
 - D. 11. 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN
 - D. 11. 4. HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO DEL EDIFICIO
 - D. 11. 5. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS
 - D. 11. 6. CRITERIOS DE DISEÑO
 - D. 11. 6. 1. CONDICIONES EXTERIORES
 - D. 11. 6. 2. CONDICIONES INTERIORES
 - D. 11. 6. 3. ILUMINACIÓN Y EQUIPOS
 - D. 11. 7. DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE CÁLCULO DE CARGAS
 - D. 11. 8. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA
 - D. 11. 8. 1. PRODUCCIÓN DE FRÍO
 - D. 11. 8. 1. 1. Sala de equipos de refrigeración. Cumplimiento de la norma UNE 100.020
 - D. 11. 8. 1. 1. 1. Descripción del local
 - D. 11. 8. 1. 1. 2. Ventilación
 - D. 11. 8. 2. PRODUCCIÓN DE CALOR
 - D. 11. 8. 2. 1. Sala de calderas. Cumplimiento de la

norma UNE

100.020

- D. 11. 8. 2. 1. 1. Descripción del local
 - D. 11. 8. 2. 1. 2. Ventilación
 - D. 11. 9. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA
 - D. 11. 9. 1. PARÁMETROS DE DISEÑO
 - D. 11. 9. 2. DESCRIPCIÓN DE LOS CIRCUITOS
 - D. 11. 10. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN EN LOCALES Y ZONAS
 - D. 11. 10. 1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SISTEMA
 - D. 11. 10. 2. SISTEMA SELECCIONADO
 - D. 11. 11. RED DE TUBERÍAS
 - D. 11. 12. RED DE CONDUCTOS
 - D. 11. 13. FUENTES DE ENERGÍA
 - D. 11. 14. INSTALACIÓN DE CONTROL
 - D. 11. 14. 1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL
 - D. 11. 14. 2. RELACIÓN DE INSTALACIONES
 - D. 11. 14. 2. 1. Producción de agua fría y caliente
 - D. 11. 14. 2. 2. Climatizador con recuperador rotativo, freecooling y caudal variable
 - D. 11. 14. 2. 3. Climatizador de caudal variable
 - D. 11. 14. 2. 4. Cajas de volumen variable
 - D. 11. 14. 2. 5. Suelo radiante
- D. 12. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
 - D. 12. 1. OBJETO DEL PROYECTO
 - D. 12. 2. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA
 - D. 12. 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN
 - D. 12. 4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
 - D. 12. 4. 1. RED DE AGUA FRÍA SANITARIA
 - D. 12. 4. 2. DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE SANITARIA (IMPULSIÓN Y RETORNO)
 - D. 12. 5. HIPÓTESIS DE CÁLCULO CAUDALES
 - D. 12. 6. CÁLCULO DE DIÁMETROS
 - D. 12. 7. VÁLVULAS Y ACCESORIOS
 - D. 12. 8. CONTADOR GENERAL
- D. 13. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
 - D. 13. 1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
 - D. 13. 2. SANEAMIENTO HORIZONTAL
 - D. 13. 2. 1. RED MIXTA DE AGUA DE DRENAJE MUROS Y AGUAS RESIDUALES
 - D. 13. 3. SANEAMIENTO VERTICAL
 - D. 13. 4. DATOS DE OBRA
 - D. 13. 4. 1. RAMALES DE APARATOS
 - D. 13. 4. 2. DERIVACIONES
- D. 14. INSTALACIÓN DE PCI
 - D. 14. 1. OBJETO
 - D. 14. 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN
 - D. 14. 3. BASES DE DISEÑO
 - D. 14. 4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
 - D. 14. 4. 1. SISTEMAS DE EXTINCIÓN
 - D. 14. 4. 2. SISTEMAS DE DETECCIÓN
 - D. 14. 5. SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGUA
 - D. 14. 5. 1. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (B.I.E.)
 - D. 14. 5. 2. DIMENSIONADO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN
 - D. 14. 5. 3. ABASTECIMIENTO DE AGUA
 - D. 14. 6. VALVULERÍA Y ACCESORIOS
 - D. 14. 6. 1. RED DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS
 - D. 14. 7. CONTADOR GENERAL
 - D. 14. 8. SISTEMA DE EXTINCIÓN MEDIANTE EXTINTORES MÓVILES
 - D. 14. 9. HIDRANTES
 - D. 14. 10. SISTEMA DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICA CAMPANA DE COCINA

- D. 14. 10. 1. SISTEMA DE EXTINCIÓN MEDIANTE SOLUCIÓN ACUOSA DE ACETATO POTÁSICO
- D. 14. 11. DETECCIÓN
 - D. 14.11. 1. SISTEMA DE DETECCIÓN
 - D. 14. 11. 2. DISEÑO DEL SISTEMA
 - D. 14. 11. 3. ALARMA
 - D. 14. 11. 4. COMPUERTAS CORTAFUEGOS
 - D. 14. 11. 5. TIPO DE PROTECCIÓN
 - D. 14. 11. 5. 1. Detectores térmicos
 - D. 14. 11. 5. 2. Detectores de humo
 - D. 14. 11. 5. 3. Detectores de humo por aspiración
 - D. 14. 11. 5. 4. Pulsadores de alarma
 - D. 14. 11. 5. 5. Indicadores sonoros
 - D. 14. 11. 5. 6. Cableado
 - D. 14. 11. 5. 7. Alimentación y baterías
- D. 14. 12. SISTEMA DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICA MEDIANTE AGUA NEBULIZADA
 - D. 14. 12. 1. EXTINCIÓN AUTOMÁTICA EN AMBIENTE
 - D. 14. 12. 2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS. MÉTODO DE CÁLCULO DE DARCY-WEISBACH PARA SISTEMAS EN FASE LÍQUIDA, FLUIDOS SIMPLES QUE ESTÁN A MEDIA Y ALTA PRESIÓN
 - D. 14. 12. 2. 1. Procedimientos para el cálculo de fluidos
 - D. 14. 12. 2. 2. Método de Cálculo de Darcy-Weisbach
 - D. 14. 13. VENTILACIÓN PARA EVACUACIÓN DE HUMOS EN CASO DE INCENDIO
 - D. 14. 13. 1. ESCALERAS PROTEGIDAS
- D. 15. INSTALACIÓN DE ASCENSORES

E. MEMORIA DE CÁLCULO

F. ANEXO I. JUSTIFICATIVO DE LA NORMATIVA BÁSICA Y MEDIO AMBIENTAL

- F. 1. Relación de Normativa de Obligado Cumplimiento
- F. 2. Justificación del Cumplimiento del CTE-DB-SI
- F. 3. Justificación de la NBE-CA-88 (Condiciones Acústicas)
- F. 4. Justificación del Cumplimiento de la Vigente Normativa Medioambiental
- F. 5. Justificación del Cumplimiento del Decreto 35/2000 en desarrollo de la ley 8/97 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en la comunidad de Galicia
- F. 6. Justificación del Cumplimiento del DB-SE
- F. 7. Justificación del Cumplimiento del DB-HS
- F. 8. Justificación del Cumplimiento del DB-SU
- F. 9. Justificación del Cumplimiento del DB-HE

G. ANEXO II. DOCUMENTOS TÉCNICOS (En encuadernación aparte)

- G 1. Cálculo de Estructuras
- G 2. Cálculo de Instalaciones
- G 3. Estudio Geotécnico

H. ANEXO III. PLAN DE MANTENIMIENTO (En encuadernación aparte)

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO MODIFICADO AL DE EJECUCIÓN DEL MUSEO INTERACTIVO DE LA HISTORIA DE LUGO

El Proyecto de Ejecución que se modifica se redactó como consecuencia de la adjudicación del primer premio del concurso para el edificio destinado a "Museo Interactivo de la Historia de Lugo".

Con objeto de ajustarse a las necesidades económicas y temporales del Ayuntamiento de Lugo, el Proyecto Básico ganador del concurso se dividió en dos fases:

1ª. El Museo, sus instalaciones y el área de parque que se corresponde con la planta del Museo.

2ª. El aparcamiento y el área del parque restante.

Dentro de la fase primera las instalaciones del Museo se encontraban situadas en una banda paralela al aparcamiento. Esta banda se mantuvo en su situación inicial aún cuando el aparcamiento se habría de construir en una segunda fase, ya que debía servir también como zona de carga y descarga, y funcionar adecuadamente.

Durante la ejecución de la obra, al comenzar las excavaciones, una vez comprobado que el alzado topográfico coincide con el del proyecto exactamente, se observó que el muro de piedra de fachada Sur presenta algunas deformaciones debidas a la entrada de agua por la acera que tiene en cabeza, y se ha derrumbado en parte por este fenómeno. Esto, unido a que la roca en este tramo de terreno está bastante superficial y es de gran dureza, hizo aconsejable estudiar una nueva forma de cimentar estas dos medianeras, para conseguir sujetar el muro de piedra y el terreno natural, no con pilotes anclados como estaba proyectado, si no por medio de un muro descendente de bataches de hormigón armado anclados al terreno.

Esta modificación supuso un aumento de presupuesto no previsto debido a la imposibilidad de conocer antes de la excavación el estado del muro de piedra.

Por lo tanto y con objeto de reducir los costos de ejecución del edificio, teniendo en cuenta los aspectos a considerar en la estructura y en las instalaciones, se tomaron las siguientes decisiones:

- Se desplaza el edificio en dirección oeste - este 2,5 metros lineales aproximadamente para sujetar el muro de piedra del Este, sin aumento de la superficie construida.
- Se suprimió el cuerpo anexo de instalaciones ubicando las mismas dentro del edificio, reestructurando para ello la planta sótano -1.
- Para solucionar la necesaria carga y descarga del edificio se redimensiona el montacargas y se le hace llegar a la cota de la cubierta ajardinada.
- Los muros se ejecutarán con bataches y se realizará la totalidad de la excavación en roca y terreno blando, coincidiendo con lo definido en el estudio geotécnico.
- La zona de lodos que aparece al fondo de la excavación se limpia y rellena con tierras de la propia excavación.

APÉNDICE 1**EXPEDIENTE:**

PROYECTO: Proyecto Modificado al de Ejecución del Museo Interactivo de la Historia de Lugo

LOCALIDAD: Lugo PROVINCIA: Lugo

1. DATOS DE LOS AUTORES DEL PROYECTO:**1.1. NOMBRE Y TITULACIÓN DE AUTORES**

NIETO SOBEJANO ARQUITECTOS, S. L. P.
 Enrique Sobejano Arquitecto
 Fuensanta Nieto Arquitecto

1.2. DOMICILIO PROFESIONAL PARA COMUNICACIONES

DESTINATARIO: Nieto Sobejano Arquitectos, S. L. P.
 CALLE Talavera nº 4 L-5
 LOCALIDAD Madrid DP 28016
 PROVINCIA: Madrid
 TELÉFONO: 91 564 38 30
 FAX: 91 564 38 36
 MÓVIL: 600433920
 CORREO ELECTRÓNICO: nietosobejano@nietosobejano.com

1.3. DATOS DE COLEGIACIÓN: COLEGIO, Nº COLEGIADO Y DNI

Enrique Sobejano: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM) Nº 6443
 D. N. I. 5211678Q
 Fuensanta Nieto: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM) Nº 6649
 D. N. I. 5351312V

1.4. PROPUESTA DEL EQUIPO DIRECTOR

DECLARACIÓN FACULTATIVA

NIETO SOBEJANO ARQUITECTOS, S. L. P.
 Enrique Sobejano Arquitecto
 Fuensanta Nieto Arquitecto
 Miguel Mesas Arquitecto Técnico

Madrid, Octubre 2009

LOS ARQUITECTOS,

Fdo.: Fuensanta Nieto Enrique Sobejano
 NIETO SOBEJANO ARQUITECTOS, S. L. P.

MEMORIA Y ANEXOS

A. DATOS DEL ENCARGO

A.1. DATOS DE PARTIDA

Como consecuencia de la adjudicación del Primer Premio del concurso para la contratación de la redacción del proyecto en el edificio destinado a "Museo Interactivo de la Historia de Lugo" convocado por el Excmo. Ayuntamiento de Lugo y de acuerdo al contrato firmado para el encargo del Proyecto y Dirección de Obra con fecha 10 de Mayo de 2007, se redacta el Proyecto de Ejecución al que éste modifica y que se denomina Proyecto Modificado al de Ejecución del Museo Interactivo de la Historia de Lugo.

A.2. OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN

El objeto del proyecto modificado es definir las características arquitectónicas, constructivas, estructurales, de instalaciones y detalle del edificio de acuerdo a las bases técnicas establecidas en el Pliego del Concurso, a las indicaciones de la comisión técnica para el seguimiento del proyecto constituida por el Ayuntamiento de Lugo.

A.3. EQUIPO REDACTOR

El equipo de redacción del Proyecto Modificado al de Ejecución del Museo Interactivo de la Historia de Lugo está dirigido por los autores del mismo en representación de la sociedad profesional NIETO SOBEJANO ARQUITECTOS S. L. P.

Autores: FUENSANTA NIETO Arq. Col. nº 6649 COAM
ENRIQUE SOBEJANO Arq. Col. nº 6443 COAM

Las siguientes empresas consultoras de ingeniería han participado en la redacción del proyecto

- Estructura NB 35 S. L. .
- Instalaciones y Protección Contra Incendios 3i Ingeniería Industrial S. L.

A.4. ORGANISMO CONTRATANTE

El organismo autor del encargo es el Excmo. Ayuntamiento de Lugo, representada por D. Francisco Félix Fernández Liñares, Teniente de Alcalde del Área de Economía, Empleo y Zona Rural.

B. ANTECEDENTES

B. 1. SITUACIÓN

El solar en que se ubica el edificio está situado en la Avenida Infanta Elena esquina con Río Narla de Lugo.

B. 2. EMPLAZAMIENTO

La parcela destinada al Museo está situada en el área norte de la ciudad de Lugo, en el barrio de Albeiros frente a una de las principales vías de acceso rodado, y próxima a la línea de ferrocarril. Forma parte del antiguo conjunto de instalaciones de FRIGSA y UTECO, del que se conservan algunas edificaciones.

El solar del edificio tiene una superficie total de 11.300 m².

B. 3. NORMATIVA URBANÍSTICA

El proyecto se encuentra incluido dentro del ámbito urbanístico del Plan General de Ordenación Municipal de Lugo.

B. 4. CONDICIONANTES Y SERVIDUMBRES

En base a la documentación facilitada por la propiedad, el proyecto no se ve afectado por otros condicionantes o servidumbres más que los restos de cimentaciones de las antiguas instalaciones ya demolidas.

C. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA DEL PROYECTO MODIFICADO AL DE EJECUCIÓN DEL MUSEO INTERACTIVO DE LA HISTORIA DE LUGO

C. 1. PROGRAMA DE NECESIDADES Y DESCRIPCIÓN DE USOS

Se describe a continuación el programa de usos por planta, elaborado de acuerdo al pliego original del concurso y a los ajustes introducidos de acuerdo a la comisión técnica para el seguimiento del proyecto.

C. 1. 1. PLANTA COTA 0

Corresponde al nivel de acceso por la cubierta ajardinada. Sobresalen únicamente los cilindros principales del edificio, así como los de los ascensores, montacargas, escaleras e instalaciones. El acceso al edificio puede realizarse desde el ascensor, las escaleras de servicio y la rampa-escalera circular que baja al patio circular de entrada. El acceso de carga y descarga no se hará por el montacargas.

C. 1. 2. PLANTA COTA -5.70

Esta planta incluye la mayor parte de los elementos de programa del edificio. Un gran patio circular de 235 m² constituye el centro y acceso del museo. Todos los espacios interiores se vinculan por medio de un área abierta y flexible de vestíbulo y circulaciones. Dos patios menores de 92 m² y de 17 m² respectivamente, iluminan las áreas de cafetería y de oficinas. Existen dos espacios expositivos principales. La sala de exposiciones temporales se sitúa en la banda oeste del edificio y se desarrolla en una única planta, comunicando directamente con la zona de carga / descarga y almacenes. El área de exposiciones permanentes incluye una zona de 3,50 m de altura concebida para expositores, vitrinas, etc. de menor escala, y un espacio protagonista, una "caja negra" circular de 450 m² y 10 m de altura libre cuyo suelo se sitúa a la cota -13.00 m. Un espacio circular de menor dimensión, con acceso desde el área común, incluye la biblioteca del centro.

La banda situada al norte constituye el área privada y de servicios del museo, con acceso de carga y descarga por la cubierta ajardinada a través del montacargas, también en esta planta y en continuidad con la zona de carga y descarga se sitúan las instalaciones, almacenes, zonas de personal, administración y dirección y cocina de la cafetería.

C. 1. 3. PLANTA COTA -9.35

Incluye espacios de almacén, servicios y cajas de escalera y ascensores.

C. 1. 4. PLANTA COTA -13.00

Corresponde al nivel de suelo de la "caja negra" configurada como espacio escénico audiovisual apta para distintas configuraciones en función del futuro proyecto museográfico. El espacio anexo incorpora un almacén y locales de servicio complementarios.

C. 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

C. 2. 1. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

El solar destinado al Museo Interactivo de la Historia de Lugo (MHL) -que hasta hace poco aún albergaba estructuras industriales- ocupa una posición relativamente desplazada respecto del centro histórico, si bien se transformará pronto en punto de llegada de visitantes a la ciudad. Esto se debe fundamentalmente a la decisión municipal de ubicar en el solar también un amplio aparcamiento con escala de infraestructura urbana, que afecta directamente a la concepción del proyecto.

Aunque tal vez pueda parecer forzado asimilar *arquitectura* a *paisaje*, este es uno de los casos en que nos gustaría pensar que la relación entre ambos es algo más que una frase hecha. Proponemos un *museo-parque*, o un *parque-museo*, que se vinculará a la secuencia de espacios verdes de la ciudad ocultando bajo tierra las áreas de aparcamiento (en una segunda fase) y emergiendo en una constelación de linternas cilíndricas dispersas en un prado verde y continuo.

Como ocurre siempre que se pretende formalizar una idea arquitectónica, -no pocas veces surgida de una intuición- es el análisis del programa y el lugar el que da sentido a la propuesta concreta. Dividiremos el programa en dos grandes áreas conectadas entre sí: el aparcamiento y el centro de visitantes. El fuerte desnivel entre los extremos Este y Oeste del solar, sugiere la posibilidad de tomar como cota media de referencia del parque la de +444.5 m de modo que el aparcamiento se desarrolla prácticamente a nivel de calle quedando en consecuencia semi enterrado. (El aparcamiento corresponde a una segunda fase no objeto de este proyecto).

El Museo y Centro de Visitantes se organiza esencialmente en una única planta iluminada a través de grandes patios circulares que introducen la luz natural al interior y permiten su uso independiente y controlado. Del patio principal emergerán -como contemporáneos bastiones cilíndricos- las salas de exposición más singulares y de mayor altura que se transformarán en la imagen hacia el exterior del nuevo edificio.

El área expositiva se ha concebido a partir de dos tipos de espacios: uno neutro y flexible, apto para la exposición de paneles, módulos interactivos o vitrinas con piezas originales, y otro definido por un gran espacio cilíndrico de gran tamaño que, por su forma y su dimensión es adecuado para instalaciones audiovisuales y proyecciones. Museo y Centro de Visitantes se articulan en una secuencia de espacios interiores y exteriores, con múltiples itinerarios en los que el paisaje y la historia serán capaces de transmitir la íntima vinculación que los une.

La sensibilidad hacia cuestiones ambientales es consecuencia de la propia concepción del proyecto. El fuerte impacto que una gran cantidad de vehículos -coches y autobuses- hubiera producido en superficie, se evita ocultando el aparcamiento bajo una ondulante cubierta vegetal. Los espacios destinados a visitantes y museo ocupan asimismo una planta semi enterrada bajo la misma cubierta verde, lo que favorece su inercia térmica, reduciendo la necesidad de aporte energético. Las torres cilíndricas de exposición que emergen del jardín, estarán recubiertas exteriormente por una ligera piel metálica que podrá incorporar en su diseño paneles solares e iluminación nocturna.

El nuevo MHL supondrá la experiencia de un paseo por un paisaje vegetal y metálico, un *campo lumínico* cuyo resplandor en la noche parecerá emerger desde el interior de la tierra. El Museo de Lugo será capaz de evocar imágenes de *prados* y *cuevas*, de *murallas* y *torreones* -metáforas de un paisaje y una cultura que los lucenses llevan dentro de su propia memoria.

C. 2. 2. CUADROS DE SUPERFICIES

C. 2. 2. 1. SUPERFICIES CONSTRUIDAS

Planta cota - 5,70	2.819 m ²		
Planta cota - 9,35	292 m ²		
Planta cota - 13,00		722 m ²	
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	3.833 m ²		

C. 2. 2. 2. CUADRO DE SUPERFICIES ÚTI LES

Pl ant a - 1. Cot a - 5, 70 m

CÓDI GO	DENOM NAC I ÓN	SUP. ÚTI L
S1.01	Zona carga / descarga	67.00 m ²
S1.04	Al macén exposi ci ones t empor al es	74.80 m ²
S1.05	Vest í bul o al macén	15.10 m ²
S1.07	Vest uar i os M	11.80 m ²
S1.08	Vest uar i os F	11.10 m ²
S1.09	Sal a descanso	8.87 m ²
S1.10	Archi vo	8.45 m ²
S1.11	Sal a de reuni ones	22.03 m ²
S1.12	Despacho di rect or	13.70 m ²
S1.13	Área de trabajo	65.70 m ²
S1.14	Jardín of i ci nas	17.65 m ²
S1.15	Aseo M	3.00 m ²
S1.16	Aseo F	3.00 m ²
S1.18	Ci rcul aci ones	8.60 m ²
S1.19	Área de recepci ón	15.70 m ²
S1.20	Vest í bul o of i ci nas	8.10 m ²
S1.21	Segur i dad / Cont rol	6.20 m ²
S1.22	Ci rcul aci ones	9.90 m ²
S1.23	Vest í bul o	35.36 m ²
S1.24	Quart o basur as	13.00 m ²
S1.25	Al macén coci nas (cámar as)	12.30 m ²
S1.26	Coci nas	27.42 m ²
S1.27	Zona barra	20.55 m ²
S1.28	Área caf et er í a	142.20 m ²
S1.29	Jardín caf é	94.00 m ²
S1.30	Jardín acceso cent ro	235.35 m ²
S1.31	Cent ro de vi si t ant es / vest í bul o	417.75 m ²
S1.32	Inf o / Cont rol / Ti enda	29.39 m ²
S1.33	Sal a grupos	127.64 m ²
S1.34	Sal a bi bli oteca	36.88 m ²
S1.35	Exposi ci ones per manent es	292.70 m ²
S1.36	Exposi ci ones t empor al es	241.97 m ²
S1.37	Sal a l ucer nar i o	49.51 m ²
S1.38	Al macén	29.95 m ²
S1.39	Al macén	31.10 m ²
S1.40	Ci rcul aci ones	38.81 m ²
S1.41	Aseos públ i cos F	31.60 m ²
S1.42	Aseos públ i cos M	31.40 m ²
S1.43	Al macén	12.20 m ²
S1.44	Guar dar ropa	11.57 m ²
S1.45	Grupos PCI	39.60 m ²
S1.46	Sal a UTAS	87.80 m ²
S1.47	Gr upo el ect rógeno	16.40 m ²
S1.50	C. G. B. T.	6.90 m ²
S1.51	Sal a grupos fr í o	56.50 m ²
S1.52	Sal a cal der as	34.20 m ²
S1.53	Si lo bi onasa	24.10 m ²
S1.55	Vest í bul o	4.00 m ²
S1.56	Vest í bul o	2.50 m ²
S1.57	Vest í bul o	2.80 m ²

Pl ant a -2. Cot a -9,35 m

CÓDI GO	DENOM NAC IÓN	SUP. ÚTI L
S2.01	Ci rcul aci ones	23.55 m ²
S2.02	Quart o l i mpi eza	3.00 m ²
S2.03	Ser vi dor	29.16 m ²
S2.04	Al macén	65.10 m ²

Pl ant a -3. Cot a -13,00 m

CÓDI GO	DENOM NAC IÓN	SUP. ÚTI L
S3.01	Ci rcul aci ones	35.90 m ²
S3.02	Quart o de l i mpi eza	3.00 m ²
S3.03	Aseos M	7.84 m ²
S3.04	Aseos F	7.84 m ²
S3.05	Al macén	65.10 m ²
S3.06	Caj a negra	448.77m ²

C.2.3. LI STA DE PLANOS

A. ARQUITECTURA – PLANOS GENERALES

1. SI TUAC IÓN / MOVI M ENTO DE TI ERRAS

A1.1 PLANO DE SI TUAC IÓN

1/1500

A1.2 PLANO EMPLAZAM ENTO

1/300

A1.3 PLANO TOPOGRÁFI CO. ESTADO ACTUAL

1/300

A1.4 MOVI M ENTO DE TI ERRAS. PLANTA

1/300

A1.5 MOVI M ENTO DE TI ERRAS. SECCI ONES 1

1/300

A1.6 MOVI M ENTO DE TI ERRAS. SECCI ONES 2

1/300

5. CUBI ERTA JARDÍ N

A5.1 PLANTA REPLANTEO ESTRUCTURA JARDÍ N

S/ E

A5.2 ESQUEMA ESTRUCTURA JARDÍ N 1

S/ E

A5.3 ESQUEMA ESTRUCTURA JARDÍ N 2

S/ E

A5.4 ESQUEMA ESTRUCTURA JARDÍ N 3

S/ E

A5.5 ESQUEMA ESTRUCTURA JARDÍ N 4

S/ E

A5.6 ESQUEMA ESTRUCTURA JARDÍ N 5

S/ E

AM. ARQUITECTURA – PLANOS MUSEO

2. PLANTAS

AM2.1.1 PLANTA JARDÍ N +0.00. COTAS

1/100

AM2.1.2 PLANTA MUSEO -5.70. COTAS

1/100

AM2.1.3 PLANTA MUSEO -9.35, -13.00. COTAS

1/100

AM2.2.1 PLANTA JARDÍ N +0.00. ACABADOS

1/100

AM2.2.2 PLANTA MUSEO -5.70. ACABADOS

1/100

AM2.2.3 PLANTA MUSEO -9.35, -13.00 ACABADOS

1/100

AM2.3.1 PLANTA MUSEO -5.70. TECHOS

1/100

3. ALZADOS

AMB. 1	ALZADO SUR	1/ 100
AMB. 2	ALZADO OESTE	1/ 100
AMB. 3	ALZADO ESTE	1/ 100
4. SECCIONES		
AM4. 1	SECCIÓN 1- 1'	1/ 100
AM4. 2	SECCIÓN 2- 2'	1/ 100
AM4. 3	SECCIÓN 3- 3'	1/ 100
AM4. 4	SECCIÓN 4- 4'	1/ 100
AM4. 5	SECCIÓN 5- 5'	1/ 100
AM4. 6	SECCIÓN 6- 6'	1/ 100
AM4. 7	SECCIÓN 7- 7'	1/ 100
AM4. 8	SECCIÓN 8- 8'	1/ 100
AM4. 9	SECCIÓN A- A'	1/ 100
AM4. 10	SECCIÓN B- B'	1/ 100
AM4. 11	SECCIÓN C- C'	1/ 100
AM4. 12	SECCIÓN D- D'	1/ 100
5. FACHADA		
AM5. 1	CILINDRO 01. PLANTA, SECCIÓN, DESPIECE.	1/ 100,
	1/ 50, 1/ 20	
AM5. 2	CILINDRO 01. ALZADO DESPLEGADO	
	1/ 50, 1/ 20	
AM5. 3	CILINDRO 02. PLANTA, SECCIÓN, DESPIECE.	1/ 100,
	1/ 50, 1/ 20	
AM5. 4	CILINDRO 02. ALZADO DESPLEGADO	1/ 50,
	1/ 20, 1/ 1	
AM5. 5	CILINDRO 03. PLANTA, SECCIÓN, DESPIECE.	1/ 100,
	1/ 50, 1/ 20	
AM5. 6	CILINDRO 03. DESPLEGABLE PANEL DEPLOYEE	1/ 50, 1/ 20, 1/ 1
AM5. 7	ESTUDIO DESPIECE PANELES DEPLOYEE	1/ 50,
	1/ 1	
AM5. 8	CILINDRO 05. DESPIECE PANEL LI SO	
	1/ 50, 1/ 5, 1/ 1	
AM5. 9	CILINDRO 06, PETO 03. DESPIECE PANEL LI SO	1/ 50, 1/ 20,
	1/ 5, 1/ 1	
AM5. 10	PETO 02. DESPIECE PANEL LI SO	1/ 50,
	1/ 20, 1/ 5, 1/ 1	
AM5. 11	PETO 01. DESPIECE PANEL LI SO	1/ 50,
	1/ 20, 1/ 5	
AM5. 12	CILINDRO 07, 08. DESPIECE PANEL LI SO	
	1/ 50, 1/ 20, 1/ 5, 1/ 1	
6. DETALLES CONSTRUCTIVOS		

AM6. 1 SECCIÓN CONSTRUCTIVA BIBLIOTECA. DETALLES 1 1/ 20	1/ 50,
AM6. 2 SECCIÓN CONSTRUCTIVA BIBLIOTECA. DETALLES 2 1/ 5	1/ 20,
AM6. 3 DETALLES GENERALES 1	1/ 20, 1/ 10, 1/ 5
AM6. 4 DETALLES GENERALES 2	1/ 20, 1/ 10, 1/ 5
AM6. 5 DETALLES GENERALES 3	1/ 20, 1/ 10, 1/ 5
AM6. 6 REJILLA Y CANAL DE RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES EN PATIOS 01, 02 Y 03. DETALLES	1/ 50,
1/ 20, 1/ 5	
7. MEMORIA CARPINTERIA	
AM7. 1 CARPINTERÍAS 1 1/ 5	1/ 25,
AM7. 2 CARPINTERÍAS 2 1/ 5	1/ 25,
AM7. 3 CARPINTERÍAS 3 1/ 5	1/ 25,
AM7. 4 CARPINTERÍAS 4 1/ 5	1/ 25,
AM7. 5 CARPINTERÍAS 5 1/ 5	1/ 25,
AM7. 6 CARPINTERÍAS 6 1/ 25, 1/ 5	
AM7. 7 CARPINTERÍAS 7 1/ 5	1/ 25,
8. DETALLES ESCALERAS	
AMB. 1 DETALLE ESCALERAS 01, 02 1/ 100	
AMB. 2 DETALLE ESCALERA 03	1/ 100
AMB. 3 DETALLE ESCALERA 04	1/ 50
AMB. 4 DETALLE ESCALERA 05	1/ 50
AMB. 5 DETALLE ESCALERA 06	1/ 50
9. DETALLES ASCENSORES	
AMØ. 1 DETALLE ASCENSOR 01	1/ 100
AMØ. 2 DETALLE ASCENSOR 02	1/ 100
AMØ. 3 DETALLE ASCENSOR 03	1/ 100

ESTRUCTURAS

SÓTANO - 3

E01-01 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA - 13.40
1/ 100

SÓTANO - 2

E02-01 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA - 9.45
1/ 100

E02-02 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA - 9.45. REFUERZO LONGITUDINAL INF.
1/ 100

- E02-03 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA -9.45. REFUERZO TRANSVERSAL I NF.
1/100
- E02-04 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA -9.45. REFUERZO LONGITUDINAL SUP.
1/100
- E02-05 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA -9.45. REFUERZO TRANSVERSAL SUP.
1/100

SÓTANO - 1

- E03-01 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA -5.80/-6.10
1/100
- E03-01A. ZONA INSTALACIONES. DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA -5.80/-6.10
1/100
- E03-02 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA -5.80/-6.10. REFUERZO LONGITUDINAL I NF
1/100
- E03-03 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA -5.80/-6.10. REFUERZO TRANSVERSAL I NF
1/100
- E03-04 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA -5.80/-6.10. REFUERZO LONGITUDINAL SUP
1/100
- E03-05 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA -5.80/-6.10. REFUERZO TRANSVERSAL SUP
1/100

PLANTA BAJA

- E04-01 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA 0.00
1/100
- E04-01A. ZONA INSTALACIONES. DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA 0.00
1/100
- E04-02 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA 0.00. REFUERZO LONGITUDINAL I NF
1/100
- E04-03 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA 0.00. REFUERZO TRANSVERSAL I NF
1/100
- E04-04 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA 0.00. REFUERZO LONGITUDINAL SUP
1/100
- E04-05 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL COTA -0.00. REFUERZO TRANSVERSAL SUP
1/100
- E04-05A. INSTALACIONES. DEFINICIÓN ESTRUCT. COTA 0.00. REFUERZO LONG SUP
1/100
- E04-06 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL. RECRECIOS
1/100
- E04-07 VIAS
1/100

TORREONES

- E05-01 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL
1/100

ESTRUCTURA METÁLICA (CILINDROS)

- E06-01 CILINDROS. DEFINICIÓN ESTRUCTURAL 01
1/100
- E06-02 CILINDROS. DEFINICIÓN ESTRUCTURAL 02
1/100
- E06-03 CILINDROS. DEFINICIÓN ESTRUCTURAL 03
1/100
- E06-04 FASES DE MONTAJE CILINDRO CAJA NEGRA
1/100
- E07-01 DETALLES CIMENTACIÓN 01
1/100

E07-02	DETALLES CI MENTACI ON 02
1/100	
E07-03	DETALLES CI MENTACI ON 03
1/100	
E08-01	DETALLES GENERALES 01
1/100	
E09-01	DETALLES GENERALES METALI CA 01
1/100	
E09-02	DETALLES GENERALES METALI CA 02
1/100	
E09-03	DETALLES GENERALES METALI CA 03
1/100	
E10-01	DETALLES ESCALERAS 01
1/100	
E10-02	DETALLES ESCALERAS 02
1/100	
E10-03	DETALLES ESCALERAS 03
1/100	

INSTALACIONES

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

I E- 01	PLANTA MUSEO. COTA -13,00	
1/100		
I E- 02	PLANTA MUSEO. COTA -9,35	
1/100		
I E- 03	PLANTA MUSEO. COTA -5,70. ALUMBRADO	
1/100		
I E- 04	PLANTA MUSEO. COTA -5,70. FUERZA	
1/100		
I E- 05	PLANTA JARDÍN. COTA +0,00. ALUMBRADO (1)	
1/100		
I E- 06	PLANTA JARDÍN. COTA +0,00. ALUMBRADO (2)	
1/100		
I E- 07	PLANTA JARDÍN. COTA +0,00. ALUMBRADO (3)	
1/100		
I E- 08	RED DE TIERRAS MUSEO	
1/100		
I E- 09	ESQUEMAS UNIFILARES (1)	S/ E
I E- 10	ESQUEMAS UNIFILARES (2)	S/ E
I E- 11	ESQUEMAS UNIFILARES (3)	S/ E
I E- 12	ESQUEMAS UNIFILARES (4)	S/ E
I E- 13	ESQUEMAS UNIFILARES (5)	S/ E

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

I CL-01	PLANTA SÓTANO - 3	
1/100		
I CL-02	PLANTA SOTANO - 2	
1/100		
I CL-03	PLANTA SOTANO - 1. MUSEO.	
1/100		
I CL-05	PLANTA SOTANO - 1. MUSEO. TUBERÍAS.	
1/100		
I CL-05	ESQUEMA DE PRINCIPIO I.	
S/ E		
I CL-06	ESQUEMA DE PRINCIPIO II	S/ E

I NSTALACI ON DE FONTANERIA

- I F- 01 PLANTA MUSEO. COTA -13, 00, - 9, 35. ESQUEMA
1/ 100
- I F- 02 PLANTA MUSEO. COTA -5, 70
1/ 100

I NSTALACI ON DE SANEAM ENTO

- I S- 01 PLANTA - 1 (SANEAM ENTO ENTERRADO) 1/ 100
- I S- 02 PLANTA - 2 1/ 100
- I S- 03 PLANTA 0 (SANEAM ENTO ENTERRADO) 1/ 100
- I S- 04 PLANTA 0 (SANEAM ENTO COLGADO) 1/ 100

I NSTALACI ON DE PCI

- I P- 01 PLANTA MUSEO. COTA -13, 00 1/ 100
- I P- 02 PLANTA MUSEO. COTA -9. 35, - 13. 00
1/ 100
- I P- 03 PLANTA MUSEO. COTA -5. 70 1/ 100
- I P- 05 PLANTA JARDÍN. COTA +0. 00
1/ 100
- I P- 05 PLANTA MUSEO. COTA -5. 70. AGUA NEBULI ZADA 1/ 100

D. MEMORIA TÉCNICA, CONSTRUCTIVA Y DE INSTALACIONES

D.1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

D.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

En primera instancia se realizó un estudio previo para determinar la tipología de soportes y forjados, de forma que la solución tomada fuese la más conveniente desde los distintos puntos de vista: funcionamiento estructural del edificio, facilidad constructiva, economía de materiales y mano de obra y adaptación a los planteamientos arquitectónicos.

En el diseño de la estructura se ha tenido en cuenta que la misma contribuya a enfatizar el uso de los espacios que conforma y no a desvirtuarlos, adaptándose al diseño arquitectónico de los mismos.

El edificio está formado por 3 plantas bajo rasante, y anillos metálicos sobre rasante. En planta baja (rasante de la calle) se ejecuta un jardín de altura variable de tierras.

Se ha establecido una tipología estructural básica consistente en establecer una retícula con soportes (pilares, pantallas estructurales o muros) sobre los que se apoyan los forjados.

Los forjados proyectados en planta baja, sótano 1 y sótano 2, son losas de hormigón armado in situ. En planta baja, existe una zona proyectada con forjados de chapa colaborante, apoyados en correas que a su vez, se apoyan en cerchas metálicas.

Los anillos sobre rasante, consisten en estructuras metálicas trianguladas.

La cimentación prevista, de acuerdo al Informe Geotécnico, es del tipo superficial apoyada en distintos sustratos de terreno.

En cuanto a la contención de muros se ejecutarán por bataches, realizando la excavación en roca y terreno blando, coincidente con lo que define el Estudio Geotécnico.

D.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES ADOPTADOS

En el cálculo del edificio se han utilizado los siguientes materiales:

- Hormigón en cimentación:	HA- 30/ B/ 20/ III a+Qa
- Hormigón en pilotes:	HA- 30/ F/ 20/ III a+Qa
- Hormigón en soportes circulares:	HAC- 25/ B/ 20/ I
- Hormigón en soportes:	HA- 25/ B/ 20/ I
- Hormigón en forjados:	HA- 25/ B/ 20/ I
- Hormigón en muros contra el terreno:	HA-
30/ B/ 20/ III a+Qa	
- Hormigón en pozos:	HM 20/ B/ 40
- Acero para armar:	B- 500S
- Acero en perfiles laminados:	S- 275- JR y S-
355- JR	

Coefficientes adoptados:

a) Mayoración de acciones:

- Hormigón:
Acciones permanentes:
 $\gamma_f = 1.50$
Acciones permanentes de valor no constante y acciones variables: $\gamma_f = 1.60$

- Acero:
Acciones permanentes: $\gamma_f =$
1.33
Sobrecargas de uso: $\gamma_f =$
1.50

b) Minoración de resistencia:

- Hormigón: $\gamma_c = 1.50$
- Acero para armar: $\gamma_s =$
1.15
- Acero en perfiles laminados:
 $\gamma_s = 1.00$

El control de ejecución de obra va a ser un control denominado normal, según la Instrucción Española EHE.

D. 1. 3. ACCIONES CONSIDERADAS PARA EL CÁLCULO

De acuerdo con el DB SE del CTE se consideran en el cálculo de la estructura las acciones que a continuación se detallan así como otras de carácter específico.

D. 1. 3. 1. CARGAS GRAVITATORIAS

Plantas -2 y -1:

a) Cargas permanentes:

Cargas muertas (solados)
1.5 kN/m²

b) Sobrecargas:

Sobrecarga
5.0 kN/m²

Planta Baja:

a) Cargas permanentes:

Cargas muertas (acabados + tabiques palomeros + tierras)
20.0 kN/m²

b) Sobrecargas:

Sobrecarga de uso
de bomberos) 5.0 kN/m² Sobrecarga de uso (accesos
20.0 kN/m²

Bibliotecas:

a) Cargas permanentes:

Cargas muertas (solados interiores)
2.5 kN/m²

b) Sobrecargas:

Sobrecarga de uso
5.0 N/m²
Sobrecarga de uso (librerías)
7.0 kN/m²

D. 1. 3. 2. ACCIONES SÍSMICAS

La peligrosidad sísmica se define por medio del Mapa de Peligrosidad Sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), que suministra, expresada en relación al valor de la gravedad g , la aceleración sísmica básica, (valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y por medio del coeficiente de contribución, K , la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

En la ciudad de Lugo, el valor de la aceleración sísmica básica es 0.04g.

D. 1. 3. 3. ACCIONES DEL VIENTO

Según el CTE, Documento Básico SE-AE, Lugo se encuentra en la zona C del mapa, por lo que se ha considerado una presión dinámica de 0,52 kN/m², valor afectado por los coeficientes de exposición y de presión exterior correspondientes.

D. 1. 4. NORMATIVA UTILIZADA

Para la colocación y ejecución de los elementos que componen el edificio se seguirán las normas de obligado cumplimiento que a continuación se citan:

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Norma de construcción sismorresistente NCSE-02.
- CTE.
- Normas NBE- EA 95 y EC 3, estructuras metálicas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos, aprobado por Decreto 823/1993, RC-93.

- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, aprobado por Orden Ministerial de cinco (5) de Mayo de Mil novecientos setenta y dos (1972), EHPRE 72.
- Normas UNE, vigente del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización, que afecten a los materiales y obras del presente proyecto.
- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (MOPT).
- Normativa Urbanística aplicada al solar. Ordenanza Municipal.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes Pliegos, Instrucciones y Normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

D. 1. 5. MODELO DE CÁLCULO

D. 1. 5. 1. HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la norma.

Situación una acción variable: $\gamma_{fg} \cdot G + \gamma_{fq} \cdot Q$

Situación dos o más acciones variables: $\gamma_{fg} \cdot G + 0.9 (\gamma_{fq} \cdot Q) + 0.9$

$\gamma_{fq} \cdot W$

Situaciones sísmicas: $G + 0.8 \cdot Q_{eq} + A_E$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

El cálculo y dimensionamiento de los distintos elementos se han realizado según las hipótesis adoptadas en función de lo dispuesto en la norma EHE "Instrucción de hormigón estructural".

El cálculo de los forjados del proyecto ha sido efectuado con el programa CYPECAD. En dicho programa se realizan los siguientes análisis:

La discretización de los paños se realiza con elementos finitos y se efectúa una condensación estática (método exacto) de todos los grados de libertad.

Para el análisis se ha tenido en cuenta la deformación por cortante en los elementos de los paños.

Se mantiene la hipótesis de indeflexibilidad de planta en su plano.

En CYPECAD, el método empleado es el matricial espacial de la rigidez, cuyo procedimiento se detalla a continuación.

CÁLCULO DE SOLICITACIONES

Se calculan los forjados formando parte de la globalidad de la estructura.

En cada punto del forjado se obtienen los esfuerzos por hipótesis, cortante, momento flector y torsor y realizando las combinaciones se obtienen los armados envolventes en las direcciones de armado indicadas.

El cálculo de las solicitaciones se ha realizado mediante el método matricial espacial de la rigidez, suponiendo una relación lineal entre esfuerzos y deformaciones en las barras y considerando los seis grados de libertad posibles de cada nudo.

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL CÁLCULO MATRICIAL

En este método, se calculan los desplazamientos y giros de todos los nudos de la estructura, (cada nudo tiene seis grados de libertad: los desplazamientos y giros sobre tres ejes generales del espacio), y en función de ellos se obtienen los esfuerzos (axiales, cortantes, momento torsor y flectores) de cada sección.

Para la validez de este método, las estructuras a calcular deben cumplir, o se debe suponer el cumplimiento de los siguientes supuestos:

- Teoría de las pequeñas deformaciones

Se supone que la geometría de una estructura no cambia apreciablemente bajo la aplicación de las cargas. Este principio es en general válido, salvo en casos en los que la deformación es excesiva (puentes colgantes, arcos esbeltos, ...). Implica además, que se desprecian los esfuerzos producidos por los desplazamientos de las cargas originados al desplazarse la estructura.

Este mismo principio establece que se desprecian los cambios de longitud entre los extremos de una barra debidos a la curvatura de la misma o a desplazamientos producidos en una dirección ortogonal a su directriz.

Hay otros métodos tales como la teoría de las grandes deflexiones o teoría de segundo orden que sí recogen estos casos.

- Linealidad

Este principio supone que la relación tensión-deformación, y por tanto, la relación carga-deflexión, es constante. Esto es generalmente válido en los materiales elásticos, pero debe garantizarse que el material no llega al punto de fluencia en ninguna de sus secciones.

- Superposición

Este principio establece que la secuencia de aplicación de las cargas no altera los resultados finales. Como consecuencia de este principio, es válido el uso de las "fuerzas equivalentes en los nudos" calculadas a partir de las cargas existentes en las barras; esto es, para el cálculo de los desplazamientos y giros de los nudos se sustituyen las cargas existentes en las barras por sus cargas equivalentes aplicadas en los nudos.

- Equilibrio

La condición de equilibrio estático establece que la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre la estructura, más las reacciones, será igual a cero. Asimismo, deben estar en equilibrio todos los nudos y todas las barras de la estructura, para lo que la suma de fuerzas y momentos internos y externos en todos los nudos de la estructura debe ser igual a cero.

- Compatibilidad

Este principio supone que la deformación y consecuentemente el desplazamiento, de cualquier punto de la estructura es continuo y tiene un solo valor.

- Condiciones de contorno

Para calcular una estructura, deben imponerse una serie de condiciones de contorno. CYPECAD permite definir en cualquier nudo restricciones (apoyos y empotramientos) al desplazamiento y al giro en los tres ejes generales de la estructura.

- Unicidad de las soluciones

Para un conjunto dado de cargas externas, tanto la deformada de la estructura y las fuerzas internas así como las reacciones tienen un valor único.

CALCULO DEL ARMADO

Los criterios considerados en el armado siguen las especificaciones de la norma EHE-98, ajustándose los valores de cálculo de los materiales, los coeficientes de mayoración de cargas, las disposiciones de armaduras y las cuantías geométricas y mecánicas mínimas y máximas a dichas especificaciones. El método de cálculo es el denominado por la norma como de los "estados límites". Se han efectuado las siguientes comprobaciones:

- Comprobación del estado límite último de equilibrio.

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicables con los esfuerzos de las obras.

- Comprobación del estado límite último de rotura.

Se comprueban a rotura de las barras sometidas a las cargas mayoradas. Se consideran las excentricidades mínimas de la carga en dos direcciones, en el cálculo de pilares.

- Comprobación del estado límite de utilización de deformación.

Se calcula la deformación de las barras sometidas a las cargas sin mayorar introducidas en las distintas hipótesis.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

El valor de la inercia de la sección considerada es un valor intermedio entre el de la sección sin fisurar y la sección fisurada (fórmula de Branson). Los valores de las flechas calculadas corresponden a las flechas activas, habiéndose tenido en cuenta para su determinación el proceso constructivo del edificio, con los diferentes estados de cargas.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero

Estructura solidaria con otros elementos	no Estructura solidaria con otros elementos	Elementos flexibles	Elementos rígidos
VIGAS Y LOSAS			
Relativa: $\delta / L < 1/250$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/400$
Absoluta: $L/500 + 1 \text{ cm}$		Absoluta: 1 cm	
FORJADOS			
Relativa: $\delta / L < 1/250$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/400$
Absoluta: $L/500 + 1 \text{ cm}$	Absoluta: $L/800 + 0.6 \text{ cm}$	Absoluta: $L/1000 + 0.5 \text{ cm}$	Absoluta: $L/1000 + 0.5 \text{ cm}$

Flechas totales máximas relativas para elementos de Hormigón Armado y Acero

Estructura solidaria con otros elementos	no Estructura solidaria con otros elementos	Elementos flexibles	Elementos rígidos
VIGAS, LOSAS Y FORJADOS			
Relativa: $\square / L < 1/250$	Relativa: $\square / L < 1/250$	Relativa: $\square / L < 1/250$	Relativa: $\square / L < 1/250$

- Consideraciones sobre el armado de secciones.

Se ha obtenido un diagrama rectangular de respuesta de las secciones, asimilable al diagrama parábola-rectángulo pero limitando la profundidad de la línea neutra (El diagrama rectangular no es el diagrama utilizado por el método del momento tope).

D. 1. 5. 2. ACERO LAMINADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma EA-95 (Estructuras de Acero en la Edificación), al EC3 y al CTE, 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.

D. 1. 6. COMBINACIONES USADAS EN EL CÁLCULO

HORMIGÓN ARMADO

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

Situación una acción variable: $\gamma_{fg} \cdot G + \gamma_{fq} \cdot Q$

Situación dos o más acciones variables: $\gamma_{fg} \cdot G + 0.9 (\gamma_{fq} \cdot Q) + 0.9 \gamma_{fq} \cdot W$

Situaciones sísmicas: $G + 0.8 \cdot Q_{eq} + A_E$

ACERO LAMINADO

Los coeficientes de ponderación y las combinaciones utilizadas, son las indicadas en la tabla 3.1.5. de la norma EA-95 que se adjunta:

Hipótesis de carga	Clase de acción	Coeficiente de ponderación γ_s si el efecto de la acción es:			
		Desfavorable		Favorable	
CASO I Acciones constantes y combinación de dos acciones variables independientes	Ia (1)	Acciones constantes	1.33	1.33	1.00
		Sobrecargas	1.33	1.50	0.00
		Viento	1.50	1.33	0.00
	Ib	Acciones constantes	1.33		1.00
		Sobrecargas	1.50		0.00
		Nieve	1.50		0.00
	Ic	Acciones constantes	1.33		1.00
		Viento	1.50		0.00
		Nieve	1.50		0.00
CASO II Acciones constantes y combinación de tres acciones variables independientes	Acciones constantes	1.33		1.00	
	Sobrecargas	1.33		0.00	
	Viento	1.33		0.00	
	Nieve	1.33		0.00	
CASO III Acciones constantes y combinación de acciones variables independientes, incluso las acciones sísmicas	Acciones constantes	1.00		1.00	
	Sobrecargas	r (2)		0.00	
	Viento	0.25 (3)		0.00	
	Nieve	0.50 (4)		0.00	
	Acciones sísmicas	1.00		0.00	
<p>Para el efecto desfavorable se considerarán los valores de las dos columnas.</p> <p>r es el coeficiente reductor para las sobrecargas, de valor: Azoteas, viviendas y hoteles (salvo locales de reunión): r = 0.50. Oficinas, comercios, calzadas y garajes: r = 0.60. Hospitales, cárceles, edificios docentes, templos, edificios de reunión y espectáculos y salas de reunión de hoteles: r = 0.80. Almacenes: r = 1. (Tabla 4.5 de la norma sismorresistente PDS1-74 Parte A).</p> <p>Sólo se considerará en construcciones en situación topográfica expuesta o muy expuesta (Norma Básica NBE AE-88).</p> <p>Sólo se considerará en caso de lugares en los que la nieve permanece acumulada habitualmente más de treinta días seguidos, en el caso contrario el coeficiente será cero.</p>					

D. 1. 7. HI PÓTESI S DE CI MENTACI ÓN

Se recomienda en el Informe Geotécnico la ejecución de una cimentación superficial mediante zapatas apoyadas en el Nivel III a V para el sótano 1 y en el Nivel VI para el sótano 3.

En una parte de la parcela, la contención se realizará mediante pantalla continua de hormigón armado, especificado en planos, calculado en flexo-compresión, considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad de la misma.

En el resto de la parcela se proyecta un muro de contención a dos caras.

Como método de cálculo se emplea el método de los Estados Límites.

Para el cálculo de los muros de contención se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Tensión admisible: 2.5 kp/cm², 4.0 kp/cm², 6.0 kp/cm²
 $\gamma=19$ ó 22 kN/m³

$\varphi = 30$ ó 40°

Coef de empuje al reposo $K' = 0,5$ y $K' = 0,3$

Coef. De Balasto 2000 ó 50000 T/m⁸

D. 2. CERRAMIENTOS

D. 2. 1. REVESTIMIENTO DE FACHADAS

Al tratarse esencialmente de un edificio bajo rasante, las únicas fachadas exteriores corresponden a los grandes cilindros que emergen al exterior. En los cilindros mayores, existe un primer cerramiento formado por chapa metálica de acero lacado de 10mm de espesor, con aislamiento proyectado interior. La celosía estructural que soporta el conjunto queda vista y es revestida finalmente con un sistema de mallas de metal estirado (deployé) con una modulación de 0,86 cm de anchura y altura variable hasta un máximo de 1,94 cm

Cada uno de estos módulos van soldados o atornillados al anillo circular de acero de la estructura principal. Todas las mallas serán de acero corten.

D. 2. 2. CUBIERTAS

D. 2. 2. 1. CUBIERTAS DE CILINDROS

Están formadas por un forjado de chapa colaborante sobre la que se instala una cubierta invertida, con cámara impermeabilizante de PVC y acabado en grava.

D. 2. 2. 2. CUBIERTA AJARDINADA

La mayor parte del edificio está constituido por una cubierta ajardinada transitable sobre el forjado estructural. Se instalará una cubierta plana formada por hormigón de pendiente, lámina de impermeabilizante de PVC de 1,5 Kg/m², geotextil, aislamiento térmico de 5 cm geotextil, y losa de hormigón de 15 cm acabada en fratasado fino.

Por encima de todo este conjunto de cubierta, se construirán unos muretes de medio pie de ladrillo enfoscado a dos caras sobre el que se colocará un forjado de malla tipo nervometal de 3 mm y losa de hormigón de 12 cm. Una capa de grava de 15 cm quedará bajo la aportación de tierra vegetal de espesor variable de acuerdo a la topografía del jardín.

D. 2. 3. FRENTES ACRISTALADOS

Los patios circulares del edificio llevan un cerramiento continuo de vidrio laminado curvado de 8+8 mm tipo Oricursa o similar. Los radios de curvatura serán de 9,90 m, 5,5 m y 2,40 m respectivamente y su altura máxima de 3,50 m

Los despieces y sistemas de fijación quedan definidos en los planos correspondientes.

D. 2. 4. REVESTIMIENTOS METÁLICOS

Los cilindros menores (ascensores, cajas de escalera, ventilaciones) irán revestidos con chapa curvada de acero corten fijada sobre rastreles metálicos. De igual modo, los petos de los cilindros mayores serán también de chapa curvada de acero corten de acuerdo a los espesores y despieces definidos en planos.

El nuevo volumen (monta-cargas) que emerge al exterior y los 2 (dos) nuevos cilindros para ventilación de los cuartos de instalaciones, están formados por cerramiento de chapa lisa curva de acero corten de acuerdo con los espesores y despieces definidos en los planos.

D. 2. 5. LUCERNARIOS DE CUBIERTA

Los lucernarios están constituidos por un vidrio laminar plano, situado en la parte interior de las cubiertas. Su función es permitir una iluminación natural de las zonas del interior en los cilindros. El acceso para limpieza y mantenimiento se realizará desde la cubierta.

El fabricante deberá justificar la idoneidad de espesores y tratamientos del vidrio desde el punto de vista de estabilidad mecánica y térmica. Las características de los vidrios de lucernario serán:

- Factor solar inferior al 45%
- Reflexión luminosa inferior al 16%
- Coeficiente U inferior al 1,9 W/m²K
- Aislamiento acústico 38 dB (A)

Los vidrios estarán formados por dos láminas de 19+19 mm. La fijación del vidrio se efectuará mediante elementos metálicos perimetrales apoyados sobre juntas de neopreno. Las juntas entre vidrios y fachada quedarán abiertas.

D. 3. CARPINTERÍA EXTERIOR

D. 3. 1. PUERTAS DE ACCESO PÚBLICO

El acceso del público se produce desde los patios cilíndricos mayores. En ambos casos se han proyectado unas puertas automáticas de vidrio circular con la misma curvatura de los cerramientos en que se incluyen. Dichas puertas, con una altura libre de 3,50 m tendrán hojas móviles de 1 m de anchura y serán automáticas tipo Grupsa o similar.

D. 3. 2. PUERTA DE ACCESO DE ESCALERAS EXTERIORES Y MONTACARGAS

Situadas en los cilindros de escalera, se trata de puertas metálicas acabadas exteriormente con chapa de hoja de acero corten.

El acceso al cilindro del montacargas que produce través una puerta CORREDERA CURVA de acero corten, fabricada en chapa de acero con bastidor de tubo metálico, con guías superiores ocultas tipo MANTION en U con colgadero de poleas con rodamientos de esferas. Tirador interior de chapa plegada rehundida. Rodamiento en el canto inferior de la hoja.

D. 4. CARPINTERÍA INTERIOR

Se relacionarán a continuación los distintos tipos de puertas y elementos de carpintería que se corresponden con los planos de detalle y mediciones del proyecto.

D. 4. 1. PLANTA BAJA

Puertas con acabado de chapa lisa de acero corten en cara exterior y tablero DM pintado a resina en cara interior. Con cerco de chapa plegada de acero, según detalle (1), cierra puertas hidráulico oculto (3), con bombín

maestreado de seguridad, bisagras ocultas y barra antipánico de inox (AI SI 304) tipo TESA, serie UNIVERSAL modelo 1910 de embutir (4), o similar. Tirador de chapa plegada rehundiada según diseño (2), sistema de cierre manual.

Puertas (de acceso a pasarelas de mantenimiento), formadas por bastidor de madera maciza y dos hojas de tablero DM según detalle. Cerco de perfil de acero galvanizado, acabado cara exterior de tablero de Ethernit, o similar, y tablero de DM pintado a resina en cara interior. Bisagra Standard de dos pernios de acero y manivela de acero inoxidable tipo D-LINE A 105.0 Ø19mm en cara interior (2). Con sistema de cierre y apertura manual.

D. 4. 2. PLANTAS SÓTANO - 1, SÓTANO - 2, SÓTANO-3 Y SÓTANO PEI NE

Puertas CORREDERAS de vidrio, según detalle, con montaje (oculta) de guía superior y colgadero a dintel. Tirador de acero inoxidable tipo D-LINE B 300.0 Ø19mm (2).

Puertas CORREDERAS CURVAS AUTOMÁTICAS de vidrio con radio variable según detalle. Con tirador de acero inoxidable tipo D-LINE B 300.0 Ø19mm (2).

Puertas PIVOTANTES de UNA y DOBLE hoja de vidrio, según detalle, con bisagra de eje vertical tipo DORMA RP de acero, o similar, y tirador de acero inoxidable tipo D-LINE B 300.0 Ø19mm (2).

Puertas de UNA hoja de VIDRIO CURVO con radio variable según detalle. Bisagra de eje vertical tipo DORMA RP, o similar, de acero inox, con sistema de cierre en solado y tirador de acero inoxidable tipo D-LINE B 300.0 Ø19mm (2), o similar.

Frentes de VIDRIO fijo a hueso. Vidrio laminado plano, mediante proceso de autoclave, formado por dos lunas de float transparente de 8mm perfiles oculta según detalle y sellado lateralmente con silicona con dimensión variable.

Frentes de VIDRIO CURVO.

Puertas formadas por bastidor de madera maciza, DOS HOJAS de tablero DM relleno de aislamiento térmico y acabado (revestidas) de chapa lisa de acero corten en ambas caras. Con cerco de chapa plegada de acero corten, según detalle (1), bisagra oculta según detalle (4). Tirador de chapa plegada rehundiada según diseño (2), sistema de cierre manual y cerradura.

Puertas formadas por bastidor de madera maciza y DOS HOJAS de tablero DM pintado a resina en ambas caras. Bisagra oculta TIPO DORMA LM A-36.10 (1), manivela de acero inoxidable tipo D-LINE A 105.0 Ø19mm solo en cara interior (2) con sistema de cierre de apertura manual.

Puertas de UNA HOJA para CABINA DE ASEO formada por bastidor de madera maciza de pino (1) forrada con tablero de resinas termoendurecidas reforzadas con fibra de celulosa tipo TRESPA VIRUTON, acabado blanco satinado en ambas caras (2), eje de giro pivotante (3) con pernio de acero inoxidable según diseño y manivelas de acero inoxidable tipo D-LINE A 105.0 Ø19mm con cadena interior (4).

Puertas CORREDERAS para CABINA DE ASEO MÚLTIPLAS formada por bastidor de madera maciza de pino (1) forrada con tablero de resinas termoendurecidas reforzadas con fibra de celulosa tipo TRESPA VIRUTON acabado blanco satinado en ambas caras (2), guía superior de acero según diseño y manivelas de acero inoxidable tipo D-LINE A 105.0 Ø19mm con cadena interior (4).

Puertas CORREDERAS formadas por perfiles tubulares de acero, revestida de chapa de acero corten y rellena de aislamiento térmico. Montaje (oculta) de guía superior y colgadero a dintel y tirador de chapa plegada rehundida según detalle (2).

Puertas CURVAS de EJE PIVOTANTE con radio variable según detalle. Formadas por perfiles tubulares de acero y revestida de doble tablero tipo fermacell., rellena de lana de roca, con marco (jarba) perimetral de acero pintado en color a definir por DF (1) y tirador de chapa plegada rehundida según diseño (2), sistema de apertura manual.

TABIQUE MÓVIL PIVOTANTE, formado por perfiles tubulares de acero y dos hojas de tablero DM pintado a resina en ambas caras. Con manivela de acero inoxidable tipo D-LINE A 105.0 Ø19mm (2) solo en cara interior y cerradura exterior. Rodamiento en teflon en el canto inferior de la hoja.

Puertas PIVOTANTES de UNA hoja con espesor total 40cm acabado /revestimiento exterior de PLACA DE METACRI LATO YELO y revestimiento interior de tablero DM con pintura plástica lisa. Estructura interior de bastidores de acero según detalle (1). Sin manivelas, con sistema de apertura automática que hace posible el paso de evacuación en caso de incendio.

Puertas CORTAFUEGO homologadas RF-60 y RF-120 tipo Gsmero o similar, acabado de chapa lisa de acero corten en cara exterior y tablero DM pintado a resina en cara interior. Con cerco de chapa plegada de acero corten, según detalle (1). Cierra puertas hidráulico oculto en hojas tipo DORVA ITS-96 (2), con bombín maestreado de seguridad tipo KABA, manivela de acero inoxidable tipo D-LINE A 105.0 Ø19mm o similar (4), pernio de tres cuerpos regulable montado sobre tuerca remachada sistema de cierre manual y cerradura cortafuego. Con y sin barra antipánico, según detalle. Con y sin control a través sistema de lectura de TARJETA MAGNÉTICA y con y sin RETENEDORES (selectores de cierre a los 90°) según detalle.

Puertas CORREDERA CORTAFUEGO homologadas RF-60, RF-120 y RF-180, fabricada en chapa de acero corten, con bastidor de tubo metálico, relleno de material resistente al fuego (lana de roca), montaje a dintel, guías superiores tipo MANTION en U con colgadero de poleas con rodamientos de esferas (1), batientes antihumo perimetrales con junta intumescente y sistema de cierre semi automático DI CTAMAT-650. Tirador de chapa plegada rehundida según detalle (2). Con y sin barra antipánico, según detalle.

Cortinilla CORTAFUEGO RF 60, Sistema de barrera contra el fuego FSD – NORATEK, fabricada con fibra de vidrio con recubrimiento especial no combustible. Cajón metálico de acero galvanizado.

Puertas para armario BIE y para armario de EXTINTOR de tablero de DM pintado, enrasadas con paramento vertical. Bisagras (ocultas) de acero en su cara interior y sistema de apertura manual. Con pulsador y señalización a definir por D.F.

Ventanas de VIDRIO CURVO fijo a hueso formada por 3 piezas. VIDRIO laminado curvo, mediante proceso de autoclave, formado por dos lunas de float transparente de 8mm con perfilera oculta según detalle y sellado lateralmente con silicona con dimensión variable.

D. 5. CERRAJERÍA

Barandillas de escaleras, de pasarelas, etc, estarán realizadas a base de perfiles, tubos, pletinas y chapas de acero, así como vidrio laminar en algunos casos. En todos los casos así indicados se tratará de cerrajería de acero galvanizado en caliente con acabado fosfatado, de acuerdo a las dimensiones y detalles especificados en planos y mediciones.

El sistema de anclaje y sellado garantizarán la no penetración del agua. Los materiales empleados serán compatibles con su anclaje y entre sí.

D. 6. DIVISIONES INTERIORES

Los espacios cilíndricos interiores se definen por medio de muros de hormigón armado, con encofrados circulares, revestidos en ambas caras con doble capa tipo Fermacell. Las distribuciones interiores serán de 1/2 pie de ladrillo perforado en las separaciones entre aseos y cajas de escaleras y locales de instalaciones, almacén, etc.. revestidas hasta un espesor total de 15 cm. Las demás divisiones interiores de áreas de servicio también serán realizadas de 1/2 pie de ladrillo perforado o bien con tabiquería de cartón-yeso.

D. 7. TECHOS SUSPENDIDOS

D. 7. 1. ÁREA DE EXPOSICIONES Y ZONAS COMUNES

Llevarán un techo suspendido de chapa estirada tipo deployee de aluminio, registrable de 2 mm de espesor modular en paneles definidos en planos con perfilera oculta. El replanteo será comprobado en obra por la Dirección Facultativa. Por debajo de la losa estructural se fijará un aislamiento acústico de lana de roca con velo negro de 7 cm de espesor.

D. 7. 2. ÁREAS DE SERVICIO

En aseos y locales de servicio, se prevé un falso techo de placa tipo Fermacell o similar.

En la cocina (S1.26 Y 27) hasta la sala de grupos PCI y en la zona de aseos (S1.15 y 16), área de recepción (S1.19) y vestíbulo de oficinas (S1.20) se prevé un techo suspendido de 3 placas de pladur fogue: 13mm acabado en pintura plástica lisa, color a definir por la Dirección Facultativa.

En las galerías y corredores de servicio se prevé un techo modular desmontable de rejilla metálica.

D. 8. REVESTIMIENTO DE SUELOS

- Áreas públicas y de exposición

Se prevé para todas las áreas públicas un pavimento continuo de alta resistencia a base de mortero modificado con resinas acrílicas, en color y despiece a definir por la Dirección Facultativa.

- Áreas de almacenamiento y servicio y garaje

En planta sótano se ha previsto un solado continuo de hormigón pulido.

- Cocina, aseos, área personal

Se prevé un solado de plaqueta de gres 10x10 antideslizante.

D. 9. REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS VERTICALES

- Áreas públicas y de exposición

Los paramentos verticales de áreas públicas y de exposición están constituidos por paneles dobles de tipo Fermacell, con pintura plástica lisa.

En las zonas así especificadas, el revestimiento de paredes cilíndricas se realizarán con chapa de acero lacado de 5mm según despiece especificado en planos.

- Áreas de servicio

Aseos, cocinas, vestuarios y zonas húmedas de servicio y personal irán alicatados con plaqueta de gres 10x10 cm

- Almacenes, garaje, instalaciones

Su terminación será enfoscado de mortero de cemento, con dos manos de pintura plástica.

D. 10. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

D. 10. 1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la realización del presente Proyecto se han tenido en consideración las siguientes Para la realización del presente Proyecto se tendrán en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas:

De obligado cumplimiento:

- Reglamento electrotécnico para B.T. e Instrucciones Técnicas Complementarias del 18 de septiembre de 2.002, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Normas UNE-EN y CEI. de obligado cumplimiento que se citan en el R.E.B.T.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas R.D. 3151/1968.
- Normas específicas de la Compañía Suministradora.
- Normas de los fabricantes de los equipos a instalar.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el trabajo (Orden Ministerial O.M.T. de fecha 9 de Marzo de 1971 de Ministerio de Trabajo).

No obligatorias:

- N. T. E. : Publicaciones de M.O.P.U.

En general todas aquellas Normas, resoluciones y disposiciones de aplicación general, referentes a la puesta en servicio de los aparatos

D. 10. 2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica partirá desde los equipos de medida, situados cuarto exclusivo para ellos.

La instalación cumplirá en todo momento los requisitos establecidos en la instrucciones ITC del REBT, así como las normas de la compañía suministradora.

La instalación eléctrica a realizar consiste en:

- Instalación y montaje de los módulos de protección y medida.
- Realización de las acometidas a los Cuadros Generales.
- Realización Cuadro General (Red Normal).
- Realización Cuadro General (Red Socorro).
- Realización Cuadro General (S.A.I.).
- Realización Cuadros Secundarios
- Realización de circuitos para alumbrado.
- Realización de circuitos de alumbrado de emergencia.
- Realización de circuitos para tomas de corriente para usos varios.
- Realización de circuitos para maquinaria de Aire Acondicionado.

D. 10. 3. PREVI SI ÓN DE POTENCI AS

Se efectúa la previsión de cargas total del edificio para dimensionar la instalación de enlace.

La potencia a prever se corresponderá con la capacidad máxima de la instalación, definida está por la intensidad asignada al interruptor general automático.

La previsión de potencias será la siguiente:

D. 10. 3. 1. MAQUINARIA

MAQUINARIA				
2	Ud.	Bomba B. P. E. 1 Pot.: 5.500 w	5.500	W
2	Ud.	Bomba B. ACS Pot.: 180 w	180	W
2	Ud.	Bomba B. P. C. 1 Pot.: 750 w	750	W
2	Ud.	Bomba B. P. C. 2 Pot.: 1.500 w	1.500	W
2	Ud.	Bomba B. P. C. 3 Pot.: 1.500 w	1.500	W
2	Ud.	Bomba B. P. C. 4 Pot.: 2.200 w	2.200	W
2	Ud.	Bomba B. C. E. 1 Pot.: 7.500 w	7.500	W
2	Ud.	Bomba B. R. ACS Pot.: 180 w	180	W
1	Ud.	Caldera Pot.: 11.030 w	11.030	W
1	Ud.	Enfriadora Pot.: 1.700 w	1.700	W
1	Ud.	Torre de Refrigeración. Pot.: 5.500 w	5.500	W
1	Ud.	UTA 1 Pot.: 19.500 w	19.500	W
1	Ud.	UTA 2 Pot.: 7.500 w	7.500	W
1	Ud.	UTA 3 Pot.: 7.500 w	7.500	W
1	Ud.	UTA 4 Pot.: 7.500 w	7.500	W
1	Ud.	Clima CPD Pot.: 22.000 w	22.000	W
1	Ud.	Megafonía Pot.: 2.380 w	2.380	W
1	Ud.	C. C. T. V. Pot.: 1.900 w	1.900	W
1	Ud.	Central Incendios Pot.: 500 w	500	W
1	Ud.	Central Seguridad Pot.: 500 w	500	W
1	Ud.	Extractor Calderas pot.: 200 w	200	W
1	Ud.	Grupo Presión BIE Pot.: 8.500 w	8.500	W
1	Ud.	G Presión Agua Neubilizante Pot.: 135.000 w	135.000	W
1	Ud.	Grupo Pluviales Pot.: 1.200 w	1.200	W
1	Ud.	Grupo Fecales Pot.: 700 w	700	W
1	Ud.	Audi o/Vídeo Sala Grupos Pot.: 5.000 w	5.000	W
1	Ud.	Proyección Caja Negra Pot.: 15.000 w	15.000	W
2	Ud.	Lavavajillas Pot.: 5.300 w	10.600	W
1	Ud.	Cafetera Pot.: 4.000 w	4.000	W
2	Ud.	Molinillo Pot.: 300 w	600	W
1	Ud.	Horno Mxto Pot.: 10.000 w	10.000	W
1	Ud.	Freidora Pot.: 12.000 w	12.000	W
1	Ud.	Campana Pot.: 2.000 w	2.000	W
1	Ud.	Serpentin Cerveza Pot.: 300 w	300	W
1	Ud.	Cortadora de Fiambre Pot.: 750 w	750	W
2	Ud.	Armario Frigorífico Pot.: 800 w	1.600	W
1	Ud.	Armario Frigorífico Congelador Pot.: 1.250 w	1.250	W
1	Ud.	Armario Frigorífico Helados Pot.: 1.000 w	1.000	W
1	Ud.	Botellero Frigorífico Pot.: 400 w	400	W
2	Ud.	Cámara Frigorífica Pot.: 300 w	600	W
1	Ud.	Fabricador de Cubitos Pot.: 500 w	500	W

1	Ud.	Elementos Tienda Pot . : 3.000 w	3.000	W
3	Ud.	Ascensor Pot . : 5.500 w	16.500	W
1	Ud.	Elementos SAI Pot . : 15.000 w	15.000	W
		TOTAL POTENCIA MAQUINARIA.	352.520	W

D. 10. 3. 2. TOMAS DE CORRI ENTE

260	Ud.	Tomás de Usos Varios 150W	39.000	W
		TOTAL POTENCIA TOMAS DE CORRI ENTE	39.000	W

D. 10. 3. 3. ALUMBRADO GENERAL Y DE EMERGENCI A

ALUMBRADO FLUORESCENTE				
16	Ud.	Lumí nar í a 1x14W (16x14x1. 2)	270	W
156	Ud.	Lumí nar í a 1x18W (156x18x1. 2)	3. 370	W
31	Ud.	Lumí nar í a 1x20W (31x20x1. 2)	745	W
5	Ud.	Lumí nar í a 2x26W (5x2x26x1. 2)	315	W
48	Ud.	Lumí nar í a. 1x36W (48x36x1. 2)	2. 075	W
34	Ud.	Lumí nar í a. 2x36W (34x2x36x1. 2)	5. 875	W
8	Ud.	Lumí nar í a 1x42W (8x42x1. 2)	405	W
51	Ud.	Lumí nar í a 1x54W (51x54x1. 2)	3. 305	W
45	Ud.	Lumí nar í a 3x54W (45x54x1. 2)	2. 430	W
88	Ud.	Lumí nar í a 1x58W (88x58x1. 2)	6. 125	W
24	Ud.	Lumí nar í a 2x58W (24x2x58x1. 2)	3. 340	W
		TOTAL POTENCIA ALUM. FLUORESCENTE	28.255	W

ALUMBRADO I NCANDESCENTE				
4	Ud.	Hubl oc est anco 1x100W (4x100)	400	W
167	Ud.	Lumí nar í a 1x35W (167x35x1. 2)	7. 015	W
148	Ud.	Lumí nar í a 1x70W (148x70x1. 2)	12. 435	W
20	Ud.	Lumí nar í a 1x150W (20x150x1. 2)	3. 600	W
43	Ud.	Lumí nar í a 1x100W (43x100x1. 2)	5. 160	W
55	Ud.	Led 1x10W (55x10)	550	W
31	Ud.	Lumí nar í a 1x20W (31x20x1. 2)	745	W
428	Ud.	Led 1x1. 2W (428x1. 2)	515	W
		TOTAL POTENCIA ALUM. FLUORESCENTE	30.420	W

ALUMBRADO EMERGENCI A				
180	Ud	Lumí nar í a 160 l úm	28. 800 Lúm	1. 800 w.
		TOTAL POTENCIA ALUM. EMERGENCIA	28. 800 Lúm	1. 800 W

TOTAL POTENCI A PREVI STA				
		MAQUI NARI A	352. 520	W
		TOMAS DE CORRI ENTE	39. 000	W
		ALUMBRADO FLUORESCENTE	28. 255	W
		ALUMBRADO I NCANDESCENTE	30. 420	W
		ALUMBRADO EMERGENCI A	1. 800	W
		TOTAL.	451.995	W

PREVI SI ÓN TOTAL : **451.995 W**

D. 10. 4. ACOMETIDAS

Se realizarán dos acometidas una para cada uno de los suministros, a través de dos Módulos de Protección y Medida., 1 para **Suministro Normal** y 1 para **Suministro de Socorro**.

D. 10. 5. EQUIPOS DE MEDIDA

En el exterior del edificio se instalarán los módulos de protección y medida y se ajustarán a la Instrucción ITC-BT-16, así como a la normativa de la compañía suministradora.

Los contadores se alojarán en módulos de P.V.C., de doble aislamiento auto extinguido y no propagador de la llama, con un grado de protección IP40; IK09, disponiendo de los siguientes elementos:

- Interruptor general de maniobra con capacidad de 160 A.
- Módulo de embarrado general y fusibles de seguridad.
- Módulo de medida para B.T.
- Módulo de embarrado de protección y bornes de salida.

Los módulos a instalar serán del tipo:

- Módulo contadores trifásico superior a 195 Kw. con equipo reactiva:

- Módulo trifásico para SUMINISTRO NORMAL.
- Módulo trifásico para SUMINISTRO SOCORRO.

Dispondrá de contador trifásico electrónico combinado (activa+reactiva+tarificador) para la lectura indirecta regleta de comprobación, maxímetro e interruptor de corte en carga de 160 A, tanto para el Suministro Normal como para el de Socorro.

D. 10. 6. DERIVACIONES INDIVIDUALES

Será de cobre de 4 (3.5x150) mm². de sección, según cálculos, aislamiento RZ1 0,6/1KV (emisión de humos y opacidad reducida, no propagador del incendio y libre de halógenos) y con una longitud de 25 m para el Suministro Normal y de 4 x 150 mm² de sección y con las mismas características para el Suministro de Socorro.

Discurrirán desde los equipos de medida individual hasta el cuadro general de protección, situado en planta según se indica en planos. Será conforme a la ITC-BT-015.

D. 10. 7. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

La envolvente del Cuadro General de distribución, se ajustará a las Normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102

Del citado Cuadro de distribución saldrán las líneas que alimentan otros cuadros secundarios o directamente a aparatos receptores.

El Cuadro de distribución estará protegido por medio de elementos a prueba de incendio y puertas no propagadoras del fuego.

Los cables a utilizar en el interior de Cuadros eléctricos en este tipo de edificios serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 21022 cumplen estas características. Se usarán cables libres de halógenos.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con la norma UNE-EN 50.085 y UNE-EN- 50.086-1 también son válidos.

En todo caso los cables para cada uno de los circuitos deben cumplir con el artículo 19 de la Norma Básica de Edificación NBE-CPI-96.

Los bastidores se construirán unidos por tornillería y forrado con chapa de acero, incorporará dos tonos semimates o bien pintura epoxi con secado al horno.

En el frente del cuadro se dispondrá un esquema sinóptico, con pletina de aluminio anodizado así como rótulos en cada uno de los servicios.

Se dimensionará el cuadro, en espacio y elementos, con capacidad, para cubrir posibles ampliaciones y todos sus elementos, barras, soportes aislantes, etc, se calcularán para resistir los efectos de cortocircuito del sistema.

El interruptor general automático será tetrapolar.

Todas las salidas estarán formadas por interruptores automáticos, según las líneas a proteger y con una capacidad de corte suficiente.

Los mecanismos de accionamiento y protección irán alojados en el interior del cuadro, montados sobre un armazón metálico mediante accesorios y tornillería con baño de cadmio y zinc.

Todos los aparatos estarán señalizados con rótulos fijados a la placa de montaje en la proximidad de cada uno y a fin de permitir la sustitución de los mismos sin quitar la indicación que le corresponda.

D. 10. 8. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

D. 10. 8. 1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Los medios utilizados para realizar la protección contra los contactos directos son el aislamiento de partes activas y empleo de barreras o envolventes. La instalación queda cubierta mediante la instalación de conductores aislados bajo tubo y bandejas, aparatos de protección y maniobra de tipo empotrado y conexiones mediante regletas.

D. 10. 8. 2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

El sistema empleado para la protección contra contactos indirectos es el de corte automático de la alimentación, consistente de acuerdo con la ITC-BT-024 en la instalación en el origen, de la instalación de interruptores automáticos de corte omipolar con protección diferencial asociados al circuito de puesta a tierra

Al circuito de tierra se conectará:
Las tuberías metálicas.

Las masas metálicas importantes.

Las masas metálicas de los aparatos receptores cuando su clase de aislamiento y condiciones de instalación así lo exijan.

Todos los cuadros, cajas de derivación y tomas de corriente de la instalación dispondrán obligatoriamente de borne para su conexión al circuito de puesta a tierra.

Se dispondrá de una línea de enlace a tierra formada por un conductor de cobre, su sección estará de acuerdo con la tabla 2 de la ITC-BT-19, canalizada en el mismo tubo que la derivación individual hasta el cuadro general y de este, se distribuirá por toda la instalación con secciones iguales al conductor de fase de cada circuito.

D. 10. 8. 3. PROTECCIÓN CONTRA INTENSIDADES

El sistema empleado para la protección contra contactos indirectos es el de corte automático de la alimentación, consistente de acuerdo con la ITC-BT-024 en la instalación en el origen, de la instalación de interruptores automáticos de corte omipolar con protección diferencial asociados al circuito de puesta a tierra.

Al circuito de tierra se conectará:

Las tuberías metálicas.

Las masas metálicas importantes.

Las masas metálicas de los aparatos receptores cuando su clase de aislamiento y condiciones de instalación así lo exijan.

Todos los cuadros, cajas de derivación y tomas de corriente de la instalación dispondrán obligatoriamente de borne para su conexión al circuito de puesta a tierra.

Se dispondrá de una línea de enlace a tierra formada por un conductor de cobre, su sección estará de acuerdo con la tabla 2 de la ITC-BT-19, canalizada en el mismo tubo que la derivación individual hasta el cuadro general y de este, se distribuirá por toda la instalación con secciones iguales al conductor de fase de cada circuito.

D. 10. 8. 4. AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DI ELÉCTRICA

La instalación presentará una resistencia de aislamiento igual o superior a $(1000 \times V)$ Ohms., siendo V la tensión máxima de servicio de la instalación.

D. 10. 8. 5. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

Dado que la instalación está alimentada en su totalidad por una red subterránea, el riesgo de sobretensiones transitorias es bajo y según la ITC-BT-23 estamos ante una situación natural, por tanto se considera suficiente con la resistencia a las sobretensiones de los equipos según se indica en Tabla 1 de la ITC-BT-23.

D. 10. 9. DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

En las zonas comunes la instalación se realizará de la siguiente forma:

Las líneas de distribución eléctrica, partirán del cuadro de distribución indicado anteriormente hasta cada uno de las tomas de fuerza, luminarias y

equipos que dependen de cada uno de los circuitos de los cuadros secundarios.

Se colocarán cajas de derivación y registros, éstas en tramos rectos no estarán separadas entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Los circuitos continuarán a partir de la caja hasta el elemento por el interior de tubo de PVC flexible empotrado en la pared o por el interior de tubo de PVC o acero rígido visto según las zonas.

Los diámetros interiores nominales mínimos en milímetros para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según sistema de instalación y clase de los tubos, serán los específicos según el REBT y normas UNE.

Las cajas de derivación serán del tipo aisladas, de gran resistencia mecánica y autoextinguibles. Estarán dotadas de elementos de ajuste para la entrada de tubos.

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrá en cuenta las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será como máximo de 0,80 m para tubos rígidos y de 0,60 m para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas y aparatos.

Se dispondrán tomas de fuerza para usos varios, distribuidas por las diferentes zonas del edificio o s/planos.

Para las zonas interiores los distintos circuitos circularán por tubos empotrados, se realizarán con manguera del tipo mencionado anteriormente con una sección mínima de 2,5 mm² para los circuitos de alumbrado y tomas de corriente y de 1,5 mm² para el alumbrado de emergencia.

D. 10. 10. NECESIDADES DE EQUIPAMIENTO

Este apartado pretende reflejar las necesidades que tiene la Propiedad, en cuanto a equipamiento de instalaciones eléctricas que se establezcan en este proyecto.

Estas dotaciones serán:

D. 10. 10. 1. DOTACIÓN DE ALUMBRADO

Los niveles de iluminación que se desean en las distintas zona será de 400 / 600 lux. El nivel de uniformidad de la iluminación será superior a 0,4 en el punto más desfavorable. Se evitará la reflexión. La distribución o modulación de techos condicionará la distribución de luminarias sin que se pierda uniformidad respecto a la incidencia.

D. 10. 10. 2. DOTACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se han distribuido equipos autónomos para alumbrado de emergencia y señalización en todas las dependencias del edificio.

Se colocaran, de forma que aseguren en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior, se ha previsto la colocación de equipos autónomos y comprenderán fundamentalmente: La lámpara, batería de acumuladores, dispositivo de puesta en servicio que asegure el paso de situación de alerta a la de funcionamiento para una tensión nominal de alimentación de 230 V, capaces de garantizar su funcionamiento durante una hora y a una temperatura de 70 °C.

Esta instalación debe entrar en funcionamiento cuando la tensión baje más de un 30 % de su valor nominal.

D. 10. 10. 3. DOTACIÓN DE USOS VARIOS

Entendemos por usos varios a una serie de tomas de corriente que existirán distribuidas por todo el edificio en las zonas diáfanas y de paso, a efectos de conexión de equipos de limpieza, taladros, lámparas de pie, eventualmente cargadores, fuentes de agua, cafeteras, humidificadores, productores de ozono, aparatos decorativos, etc.

D. 10. 10. 4. INSTALACIÓN EN CUARTOS DE BAÑO Y ASEOS

Para la instalación en cuartos de baños y aseos se tendrá en cuenta los cuatro volúmenes descritos según la instrucción ITC-BT-27, así como lo referente a la conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existente, según la instrucción ITC-BT-27.

No obstante los puntos de luz en el techo se podrán instalar siempre que queden según indica la tabla 1 del punto 2.3 de la instrucción ITC-BT-27, a una altura del suelo de 2,25 m

Se realizará una toma de tierra equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagües, etc.) en todos los cuartos de baño, según lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-27.

D. 10. 11. SERVICIOS DE GARAJE – APARCAMIENTO

Los garajes serán considerados como un local de pública concurrencia según la ITC-BT-28 y por tanto cumplirá lo especificado en dicha instrucción referente al alumbrado de emergencia, que tiene por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación normal o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen. Se incluyen dentro de este el alumbrado de seguridad y el de reemplazamiento. Se deberá cumplir lo indicado en el punto 3 de la ITC BT-28 del R. E. B. T.

El suministro de garaje comprende los siguientes servicios:

- Aluminado de garaje tanto normal (temporizado), permanente como de emergencia realizado a base de pantallas fluorescentes de 1x36 W para el alumbrado temporizado y pantallas de 1x36 W con kit de emergencia para alumbrado de emergencia y permanente.
- Alimentación a extractores.
- Alimentación a puertas de acceso al garaje.
- Centralitas de P.C.I. y de C.O.

D. 10. 12. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

D. 10. 12. 1. DOTACIÓN DE ALUMBRADO

Los niveles de iluminación que se desean en las distintas zonas serán superiores a los mínimos recomendados por la norma UNE-EN 12464-1: 2003. Los valores de eficiencia energética (VEEI) serán inferiores a los límites establecidos en la exigencia básica de ahorro de energía (HE3) del Código Técnico de la Edificación, según el uso y el carácter de representación de la zona.

Todos los cálculos se ejecutan con el programa DIALUX, del cual se obtendrán los resultados que se incluyen en el Anexo de Cálculo, junto al resto de datos justificativos del nivel de iluminación y sistema de control adecuado para cada zona.

Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona, dentro de uno de los 2 grupos siguientes:

- a) Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética.
- b) Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

Se considerarán todas las zonas como de grupo 1, excepto los pasillos y vestíbulos, que se serán de grupo 2.

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en las zonas indicadas en los cálculos justificativos.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros lumínotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se tendrá en cuenta el siguiente plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación:

Accesorios / Frecuencia	Diaria	Mensual	Semestral	Anual
Lámparas		Revisión del aspecto y flujo luminoso	Limpieza	Sustitución
Luminarias		Revisión del aspecto y flujo luminoso	Limpieza	
Equipo eléctrico/ electrónico				Verificación de Ambiente y Consumo
Zona iluminada	Limpieza			
Sistema de control			Revisión y puesta a punto de la regulación	

Notas:

Se seguirán las recomendaciones del fabricante de cada aparato en cuanto a frecuencia y métodos de limpieza y sustitución.

En cada revisión se sustituirán los equipos que presenten fallos o apariencia deteriorada.

Se llevará a cabo un control del mantenimiento de acuerdo a los estándares de calidad y normativa internacional vigente, registrando todas las incidencias en un Libro de Mantenimiento, y revisando las frecuencias y los métodos para lograr una mayor eficacia.

D. 10. 12. 2. ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA

Se han distribuido equipos autónomos para alumbrado de emergencia y señalización en todas las dependencias del edificio.

Se colocaran, de forma que aseguren en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior, se ha previsto la colocación de equipos autónomos y comprenderán fundamentalmente: La lámpara, batería de acumuladores, dispositivo de puesta en servicio que asegure el paso de situación de alerta a la de funcionamiento para una tensión nominal de alimentación de 230 V, capaces de garantizar su funcionamiento durante una hora y a una temperatura de 70 °C.

Esta instalación debe entrar en funcionamiento cuando la tensión baje más de un 30 % de su valor nominal.

D. 10. 13. RED DE TIERRAS

Se dispondrá de una red de tierras de estructura tal y como se refleja en plano, que se conseguirá uniendo las partes metálicas de los pilares con cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección mínima efectuando las uniones con soldadura aluminotérmica. Se ubicará la caja de comprobación junto al Quadro General, a esta tierra se conectarán las antenas y cualquier estructura metálica accesible que accidentalmente se pueda poner en tensión.

En caso necesario para conseguir una resistencia menor a 20 Ohmios, se instalarán tantas picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro que fuesen necesarias, situadas en arquetas registrables.

Dicha instalación cumplirá lo especificado en la instrucción ITC-BT-18.

El tipo de terreno donde se construirá el edificio es terreno cultivable poco fértil y otros terraplenes (arena arcillosa, grava, arena gruesa húmeda). Este tipo de terreno tiene una resistividad media de 500 ohm x m

Al tratarse de una malla, el valor de la resistencia de tierra puede calcularse de forma aproximada mediante la siguiente expresión:

$$R = \frac{\rho}{4\sqrt{\frac{S}{\pi}}} + \frac{\rho}{L}$$

Siendo S = 1.000 m² la superficie de la malla y L = 172 m la longitud total de la malla.

La resistencia de puesta a tierra es de 9.92 Ω cumpliendo con lo exigido en el REBT.

D. 10. 14. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Los cálculos se efectuarán por intensidad admisible y caída de tensión.

Para la comprobación de la intensidad admisible se supondrá una temperatura exterior de 40 ° C y se utilizarán las siguientes tablas del R.E.B.T.:

Para conductores de 0,6/1 kV en instalación enterrada: Tablas 5 a 9 (punto 3.1.2 de la ITC-BT-007) con el coeficiente 0,80 cuando los conductores se instalan en un mismo tubo, según punto 3.1.3 de la instrucción anterior.

Para conductores de 0,6/1 kV en instalación al aire: Tablas 12 a 15 (punto 3.1.4 de la ITC-BT-007)

Para los conductores de 750 V y 0,6/1 kV con formas de instalación distinta a las anteriores se empleará la tabla 1 de la ITC-BT-019.

Se comprobará que la caída de tensión no sobrepase los siguientes valores:

0,5 % en líneas generales de alimentación.

1 % en derivaciones individuales.

3 % en circuitos interiores de local industriales y circuitos de alumbrado.

5 % total para otros usos.

Las fórmulas a utilizar serán las siguientes:

- CIRCUITO MONOFÁSICO $cdt = 2 \times I \times L / (C \times S)$
- CIRCUITO TRIFÁSICO $cdt = 1,73 \times I \times L \times \cos \varphi / (C \times S)$

Siendo:

c. d. t.: Caída de Tensión (v)

I: Intensidad (A)

L: Longitud (m)

C: Conductividad del cobre (56)

S: Sección del conductor (mm²)

Las líneas de conexión a motores, se calcularán para una intensidad igual a 125% de la nominal a plena carga, cuando alimenten un solo motor o para una intensidad igual a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia y la intensidad a plena carga de todos los demás motores, según la instrucción ITC-BT-047 apartado 3.

En las líneas de alumbrado que alimenten lámparas de descarga se prevé una carga en voltamperios de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas.

Se presentan en tablas y en los esquemas unifilares los cálculos obtenidos: verificándose que se cumplen las anteriores especificaciones.

Con las hipótesis anteriores se obtienen los cálculos que se adjuntan de todas las líneas de distribución y circuitos más significativos.

D. 11. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

D. 11. 1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto fijar las bases de diseño, niveles de confort en temperatura y humedad, ventilación, movimientos de aire, olores, y ruido dentro de los espacios propios del edificio objeto del proyecto, así como describir las instalaciones de climatización, ventilación y producción de ACS con los que se dotará al edificio, de nueva construcción, situado en Lugo.

Se pretende conseguir los siguientes objetivos básicos y principales:

Elevada eficiencia energética de la instalación como consecuencia de la centralización, distribución de caudal variable de aire, colocación de unidades de tratamiento de aire con recuperación de energía y free-cooling, separación de circuitos por usos, etc.

Mínimas emisiones de CO₂, ya que toda la energía necesaria para la climatización y producción de ACS, se genera a partir de Biomasa, fuente de energía completamente renovable.

Ofrecer una elevada garantía de servicio y prestaciones de la instalación, reduciendo al mínimo los riesgos de deficiencias o indisponibilidad de servicio.

Conciliar la reducción de los costos de operación (consumo energético y mantenimiento), con los costos de inversión (amortización técnica y financiera).

Diseñar la instalación de acuerdo a los Reglamentos vigentes.

Crear elevadas condiciones de confort y calidad de aire mediante el diseño de sistemas capaces de operar la mayor parte de sus horas de funcionamiento con todo aire exterior, y así dotar a los locales de una calidad de aire excepcional.

D. 11. 2. DESCRIPCIÓN DE LOS EDIFICIOS OBJETO DEL PROYECTO

El complejo objeto de este proyecto está formado por un edificio, destinado a los siguientes usos principales:

PLANTA SOTANO 1

Zona	Uso
Caja Negra	Exposiciones
Vestíbulo	Exposiciones
Sala de grupo	Exposiciones
Exposiciones Temporal	Exposiciones
Exposiciones Permanente	Exposiciones
Sala lucernario	Exposiciones
Cafetería salón	Cafetería
Cafetería cocina	Cocina
Oficinas	Oficinas
Vestuarios	Vestuarios
Aseos	Aseos

PLANTA SOTANO 2

- Almacenes.
- CPD.

PLANTA SOTANO 3

- Aseos
- Almacenes.

D. 11. 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la realización de este proyecto, así como para el diseño y cálculo de la instalación, se han tenido en consideración los siguientes Reglamentos y Normas:

- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) que se aprueba por el real decreto 1027/2007, de 20 de julio, entrando en vigor el 28 de febrero de 2008 y sus Instrucciones Técnicas IT.
- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modificación del Real Decreto 1244/1979 (Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo)
- Real Decreto 507/1982, de 15 de enero.
- Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre.
- Resolución de 16 de junio de 1998.
- Relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE relativa a los equipos a presión (Resolución de 22 de febrero de 2001)
- Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis (Real Decreto 865/2003, de 4 de julio)
- Especificaciones Técnicas de Equipos Frigoríficos y Bombas de calor y su homologación.
- Normas UNE de aplicación conforme a lo exigido en el RITE.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias. R. E. B. T. (RD 842/2002 – M^a Ciencia y Tecnología).

D. 11. 4. HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO DEL EDIFICIO

El edificio se divide en varias zonas claramente diferenciadas en cuanto a sus posibles horarios de funcionamiento y usos:

Zonas de exposicionesCafeteríaOficinasVestuariosAseosCPD

Como resumen, para el diseño de la instalación, las horas de funcionamiento de cada local se fijarán en función de las temperaturas de diseño y el grado de ocupación horaria, para ello dispondremos los controles automáticos necesarios. En todo caso la propiedad podrá establecer cualquier horario y periodo.

Para el cálculo de la carga de refrigeración, se han considerado perfiles de ocupación variables a lo largo del día, como base para el cálculo de la carga sensible y latente debida a las personas. Dato que queda reflejado en la hoja de cargas correspondiente.

El número de ocupantes de cada local lo especificamos en los listados de resultados de cálculo de cargas térmicas, donde también se define el grado de ocupación del mismo así como la actividad principal, ya que para el cálculo de cargas latentes se tendrá en cuenta la actividad metabólica de los ocupantes.

Para mantener una calidad de aire aceptable en los locales ocupados aplicaremos todos los criterios que se fijan en la **IT 1.1.4.2.3** y complementa la UNE 13779.

El aire exterior será siempre filtrado y tratado térmicamente antes de su introducción a los locales, según especifica la citada norma, teniendo en cuenta para la ubicación de tomas la dirección de los vientos dominantes.

Para determinar los caudales necesarios de aire exterior utilizaremos los valores mínimos de indicados en la tabla 1.4.2.1 del RITE. De aquí se obtienen los requerimientos de aire de ventilación en función del número de ocupantes tomándose, el valor de 10 L/s por persona.

D. 11. 5. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS

El listado y características de los cerramientos definidos en este proyecto se detallan en el anexo de cálculos correspondiente.

D. 11. 6. CRITERIOS DE DISEÑO

D. 11. 3. 1. CONDICIONES EXTERIORES

Lugo (Galicia): Altitud s.n.m: 460 m

1- Máximas

Nivel percentil	TS	THc
	°C	°C
2.5%	29	20

2- Mínimas

Nivel percentil	TS
	°C
95%	-1.1

D. 11. 6. 2. CONDICIONES INTERIORES

Las condiciones de cálculo para estimar las cargas en las zonas son:

En las zonas:

- Zona 02, Vestíbulo
- Zona 04, Exposiciones Temporal
- Zona 05, Exposiciones Permanente

21°C en invierno y 24°C con un mínimo de Humedad del 30% en verano.

En las zonas:

- Zona 09, Escalera
- Zona 10, Aseos públicos
- Zona 11, Guardarropa
- Zona 12, Aseos y Vestuarios de oficinas
- Zona 14, Aseos sótano -3

21°C en invierno y 24°C con un mínimo de Humedad del 30% en verano

En las zonas:

- Zona 18, Oficinas (a)
- Zona 19, Oficinas (b)
- Zona 20, Oficinas (c)
- Zona 21, Oficinas(d)
- Zona 22, Oficinas personal
- Zona 23, Oficinas recibidor
- Zona 24, Oficinas descanso
- Zona 25. Oficina archivo.

22°C en invierno y 24°C con un mínimo de Humedad del 30% en verano.

En las zonas:

- Zona 01, Caja Negra
- Zona 03, Sala de grupo
- Zona 06, Sala lucernario.

21°C en invierno y 24°C con un mínimo de Humedad del 30% en verano.

En las zonas:

- Zona 07, Cafetería salón
- Zona 08, Cafetería cocina.

21°C en invierno y 24°C con un mínimo de Humedad del 30% en verano.

En el entorno de los patios acristalados se suponen las siguientes condiciones de frontera:

- Zona 15, Patio oficinas
- Zona 16, Patio acceso vestíbulo
- Zona 17, patio interioro vestíbulo

21°C en invierno y 28°C.

Dichas condiciones se asegurarán en la zona ocupada. Definida por la tabla 2 de la ITE 02.2.1. Cuyas separaciones respecto a los distintos elementos serán: 1 m a la pared exterior con ventanas o puertas, 50 cm a pared exterior sin ventanas o puertas y a pared interior, 10 cm desde el suelo y como límite superior 2 m

No tendrán la consideración de zona ocupada y por lo tanto no quedarán garantizadas las condiciones interiores de diseño en los lugares donde puedan darse importantes variaciones de temperatura con respecto a la media y pueda haber presencia de corrientes de aire como zonas de tránsito, zonas cercanas a puertas de uso frecuente o aparatos con fuerte producción de calor así como las zonas próximas a cualquier unidad terminal que impulse aire.

D. 11. 6. 3. ILUMINACIÓN Y EQUIPOS

Análogamente a lo establecido en cuanto a la ocupación y niveles de ventilación, hemos de indicar en este apartado los valores tomados para la potencia de iluminación y equipos informáticos. La carga considera se puede comprobar en el cálculo de aportaciones reflejado en las hojas del cálculo de carga.

D. 11. 7. DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE CÁLCULO DE CARGAS

El programa informático utilizado para el cálculo de las cargas térmicas es el **HAP Versión 4.12b**. Está basado en el método empleado para el cálculo de cargas es el denominado de "**Funciones de Transferencia**". Este método está avalado por ASHRAE como el método más preciso de cálculo posible con las técnicas actuales.

Para el desarrollo del cálculo se ha empleado una herramienta informática comercial validada y avalada por el Departamento de Energía de los Estados Unidos y la Agencia Internacional de la Energía.

Se consideran en el cálculo los siguientes efectos:

- Inercia térmica y almacenamiento de energía.
- Simultaneidad de cargas en las distintas zonas térmicas.
- Horarios de funcionamiento y variación de las condiciones exteriores hora a hora y día a día.
- Se realiza el cálculo para todas las horas del año.
- El método de cálculo es dinámico y por lo tanto se aproxima de manera muy notable a la realidad.
- Los resultados de cargas térmicas se presentan en el anexo de cálculos correspondiente.

D. 11. 8. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

La producción de energía se realizará de modo centralizado, dotándose a los sistemas de parcialización suficiente para cubrir los periodos de baja demanda.

D. 11. 8. 1. PRODUCCIÓN DE FRÍO

De la producción de frío se encargarán un grupo de producción de agua fría mediante ciclo de absorción.

Este equipo utiliza calor procedente de la caldera de Biomasa para producir agua enfriada, es necesario disipar el calor de condensación mediante una torre de refrigeración cerrada.

Estos equipos estarán ubicados en la sala de máquinas ubicada en sótano -1 del edificio.

Las características de los equipos se muestran en el anexo de cálculos correspondiente.

D. 11. 8. 2. PRODUCCIÓN DE CALOR

Para la producción de calor se usarán una caldera de Biomasa con sistemas de alimentación, control, limpieza y evacuación de humos totalmente independientes, que enviarán agua caliente a las unidades terminales del edificio, al depósito de preparación de agua caliente sanitaria y al generador de la máquina de absorción.

Tanto la caldera, los equipos asociados a estas y las bombas y depósitos, se ubicarán en la sala de máquinas del sótano -1 del edificio, según se muestra en los planos.

Las características de los equipos se muestran en el anexo de cálculos correspondiente.

D. 11. 9. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA

La distribución de energía se realizará mediante redes de tuberías de agua fría y de agua caliente, tratándose de una instalación a cuatro tubos.

El esquema básico empleado será el de primario-secundario para agua caliente y el esquema de primario para agua fría.

Toda la distribución de tubería y valvulería irá aislada según indica el RITE.

En todos los puntos altos de la instalación de agua fría y caliente, se instalarán desaireadores para eliminar el aire que pudiera allí acumularse y evitar la formación de bolsas. La purga se instalará con una conducción no inferior a DN-15 mm. Esta conducción irá en pendiente hacia el punto de vaciado, que deberá ser visible.

D. 11. 9. 1. PARÁMETROS DE DISEÑO

Refrigeración:

CARACTERÍSTICA	PRIMARIO
Temperatura impulsión/retorno agua enfriada	8° / 12° C
Tipo de circuito	Convencional
p. d. p. en tuberías máxima (Pa/m)	300
Velocidad máxima en tuberías (m/s)	< 1.5

Calificación:

CARACTERÍSTICA	PRIMARIO	SECUNDARIO
Temperatura impulsión/retorno agua caliente.	95° C / 85° C (Calificación)	95° C / 75° C ACS. 80° C / 70° C UTA's. 85° C / 75° C Baterías y convectores. 95° C / 85° C Absorción. 45° C / 40° C S. Radiante
Tipo de circuito	Convencional	Convencional
p. d. p. en tuberías máxima (Pa/m)	400	300
Velocidad máxima en tuberías (m/s)	< 3	< 1,5

D. 11. 9. 2. DESCRIPCIÓN DE LOS CIRCUITOS

Refrigeración:

El circuito de producción de agua fría contempla un grupo motobomba de circulación, caudal constante, del tipo en línea, (**B.P.E.1**).

El grupo motobomba **B.S.F.1** (bomba doble, una en reserva), caudal constante, distribuye agua fría hasta las baterías de agua fría de las UTAs 1 a 3, que se encargan de climatizar el edificio.

En el retorno del circuito primario se colocará un depósito de 4000 litros para dotar de suficiente inercia a la instalación. El circuito contará con líneas de drenaje, que se conducirán hasta los sumideros conducidos a la red de saneamiento.

Todos los grupos indicados para el circuito son bombas en línea con motor eléctrico de protección IP-55.

En la línea de alimentación y llenado de la instalación se montará el depósito de expansión, válvulas de seguridad, válvulas de corte, filtro, contador y desconector.

Condensación:

El circuito de condensación contempla un grupo motobomba de circulación, compuesto por dos bombas simples de caudal constante, de tipo monobloc, (**B.C.E.1**). Estas bombas circularán el agua procedente de la máquina de absorción hasta la torre de refrigeración, se instalará una válvula de tres vías motorizada en el circuito para limitar la temperatura de entrada de agua de condensación y evitar problemas de cristalización.

Todos los grupos indicados para el circuito secundario son bombas monobloc con motor eléctrico de protección IP-55.

En la línea de alimentación y llenado de la instalación se montará el depósito de expansión, válvulas de seguridad, válvulas de corte, filtro, contador y desconector.

Calificación:

El circuito primario de producción de agua caliente de caldera contempla un grupo motobomba de circulación, **B.P.C.1**, de caudal constante, del tipo en línea.

El primario está unido a un colector de distribución general (**COL.C.**), impulsión y retorno, el cual vendrá provisto de las conexiones necesarias según los circuitos definidos. En este colector, se instalarán líneas de drenaje, que se conducirán hasta los sumideros conducidos a la red de saneamiento.

Del colector general se distribuye agua caliente a los siguientes circuitos secundarios:

El circuito asociado al grupo motobombas **B.ACS.1/1 y B.ACS.1/2** (bombas sencillas, una en reserva), caudal constante, distribuye agua caliente al interacumulador de ACS, para la producción de agua caliente. Para garantizar la disponibilidad de agua caliente en punta de grifo, se diseña una red de recirculación conectada al grupo motobombas **B.R.ACS.1 y B.R.ACS.2** (bombas sencillas, una más una en reserva).

El circuito asociado al grupo motobomba **B.S.C.2** (bomba doble, una más una en reserva), caudal constante, distribuye agua caliente al generador de las máquina de absorción.

El circuito asociado al grupo motobombas **B.S.C.3** (bomba doble, una más una en reserva), caudal constante, distribuye agua caliente a las baterías de calor de las UTAs 1, 2 y 3, que se encargan de climatizar el edificio. El circuito dispone de una válvula de tres vías que se encarga de mezclar agua para alcanzar la temperatura de impulsión requerida.

El circuito asociado al grupo motobombas **B.S.C.4** (bomba doble, una más una en reserva), caudal variable, distribuye agua caliente a los radiadores y convectores de suelo y a las baterías de recalentamiento. El circuito dispone de una válvula de tres vías que se encarga de mezclar agua para alcanzar la temperatura de impulsión requerida.

El circuito asociado al grupo motobombas **B.S.C.5** (bomba doble, una más una en reserva), caudal constante, distribuye agua caliente a la instalación de suelo radiante. El circuito dispone de una válvula de cuatro vías que se encarga de mezclar agua para alcanzar la temperatura de impulsión requerida.

Todos los grupos indicados para los circuitos secundarios son bombas en línea con motor eléctrico de protección IP-55, excepto las bombas del circuito de ACS cuyo motor tiene protección eléctrica IP 44.

En la línea de alimentación y llenado de cada circuito se montará el depósito de expansión, válvulas de seguridad, válvulas de corte, filtro, contador y desconector.

D. 11. 10. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN EN LOCALES Y ZONAS

D. 11. 10. 1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SISTEMA

Como bases para el diseño de las instalaciones de ventilación, calefacción y acondicionamiento de aire, se ha considerado que ha de atender a los usos y criterios siguientes:

Demanda térmica de refrigeración en zonas perimetrales durante los periodos intermedios y de verano, y en zonas interiores durante todo el año.

Demanda térmica de calefacción en zonas perimetrales durante el periodo de invierno.

Edificios con gran presencia de personas en el cual se requiere unas condiciones óptimas de ventilación y aporte de aire exterior.

Conseguir condiciones óptimas de confort y valorar enormemente la calidad de aire interior.

Especial cuidado al tratamiento del efecto perimetral y su influencia en el confort.

El ahorro energético es un factor importante en el diseño, evaluado con la inversión necesaria.

Innovación Tecnológica y elevada prestaciones de todos los equipos con fiabilidad y durabilidad.

Integración Arquitectónica de las instalaciones.

D. 11. 10. 2. SISTEMA SELECCIONADO

Analizados los criterios anteriores así como las necesidades de la Propiedad, de modo general, se ha elegido un sistema para la climatización de tipo todo aire incorporando un tratamiento perimetral en las fachadas para la demanda térmica de invierno con las siguientes características:

- Sistema de acondicionamiento para dar frío y calor mediante unidades de tratamiento de aire (UTA DE VENTILACIÓN Y UTAS 1 A 3) con posibilidad de trabajar con todo aire exterior (UTA DE VENTILACIÓN), con recuperación de calor (UTA DE VENTILACIÓN), enfriamiento adiabático indirecto (retorno) y directo (impulsión) (UTA DE VENTILACIÓN), baterías de agua caliente y fría y filtración de elevada eficacia (UTA DE VENTILACIÓN Y UTAS 1 A 3).
- Sistema de convectores perimetrales encastrables en el suelo para combatir las pérdidas térmicas por transmisión de los cerramientos acristalados en contacto con el exterior.
- Sistema de extracción mecánica en aseos.
- Sistema de control independiente de temperatura por local.
- Sistema de ahorro de energía aprovechando la eficiencia de los equipos y los sistemas de recuperación de energía, y las condiciones exteriores cuando estas sean favorables, bien parcialmente o en su totalidad.
- Sistema de gestión técnica y control centralizado con soluciones abiertas que permitan realizar de una forma fácil, rápida y con el mínimo coste, las ampliaciones o cambios que se precisen sobre el diseño de partida.

Una vez descrito, de modo general, la solución adoptada, pasamos a realizar una breve descripción de los sistemas de tratamiento en las zonas más significativas de cada uno de los edificios.

ZONAS

ZONA 01, CAJA NEGRA

El sistema de refrigeración se realiza mediante difusores colocados en el techo. Los difusores empleados son toberas de largo alcance que impulsan aire hacia el centro de la sala. Las toberas se sitúan en el falso techo.

Para la calefacción de la sala se emplea un sistema de suelo radiante.

Con el fin de evitar las pérdidas que se producirán entre la Caja Negra, y el cilindro que forma la Biblioteca, se colocará un tubo de acero sin aislar de las dimensiones especificadas en los planos. Por este tubo circula agua caliente del circuito de baterías de recalentamiento y convectores. Este tubo combate las pérdidas que se producen en el cilindro de la biblioteca.

ZONA 03, SALA DE GRUPOS

El sistema de refrigeración se realiza mediante difusores colocados en el falso techo. Los difusores empleados serán toberas de largo alcance colocadas en todo el perímetro de la sala. El aire impulsado por las toberas proviene de la UTA 1. Esta sala dispone de dos cajas de regulación de caudal.

La separación entre la zona ocupada y el falso techo se realiza mediante un deployeé. Las toberas se colocan a una altura de 4,2 metros. El aire impulsado por las toberas debe atravesar el deployeé y llegar a la zona ocupada, tal y como se especifica en el anexo de cálculos correspondiente.

Para la calefacción del local se empleará un suelo radiante.

ZONA 06, SALA LUCERNARIO

El sistema de refrigeración se realiza mediante difusores colocados en el falso techo. Los difusores empleados serán toberas de largo alcance colocadas en todo el perímetro de la sala. El aire impulsado por las toberas proviene de la UTA 1. Esta sala dispone de dos cajas de regulación de caudal.

Las toberas se colocan a una altura de 9 metros. El aire impulsado por las toberas debe llegar a la zona ocupada, para ello se debe emplear una inclinación adecuada, tal y como se especifica en el anexo de cálculos correspondiente.

Para la calefacción de la sala se empleará un suelo radiante.

ZONAS

ZONA 04, EXPOSICIONES TEMPORALES ZONA 05, EXPOSICIONES PERMANENTES ZONA 07, CAFETERÍA SALÓN

El sistema de refrigeración y ventilación elegido es de difusores lineales de 1 ranura.

Debido a su poca altura son especialmente adecuados para ser montados en falsos techos. Se distinguen por su alta inducción, gracias a la cual se consigue una rápida reducción de la temperatura y de la velocidad de impulsión del aire.

Los difusores lineales debido a la estabilidad de la vena de aire son adecuados para su montaje en instalaciones de caudal de aire variable.

El aire que llega a los difusores de las zona 04, exposiciones temporales, y zona 05 sala de exposiciones permanentes proviene de la UTA 1 y el de la zona 07, salón de la cafetería, de la UTA 3

Cada zona dispone de cajas de caudal variable con recalentamiento en el circuito de aire que impulsa a los difusores.

ZONAS

ZONA 15, PATIO OFICINAS

ZONA 18, OFICINAS (A)

ZONA 19, OFICINAS (B)

ZONA 20, OFICINAS (C)

ZONA 21, OFICINAS(D)

ZONA 22, OFICINAS PERSONAL

ZONA 23, OFICINAS RECIBIDOR

ZONA 24, OFICINAS DESCANSO

ZONA 25 OFICINA ARCHIVO.

El sistema de refrigeración y ventilación elegido es de difusores lineales de 1 ranura.

Debido a su poca altura son especialmente adecuados para ser montados en falsos techos. Se distinguen por su alta inducción, gracias a la cual se consigue una rápida reducción de la temperatura y de la velocidad de impulsión del aire.

Los difusores lineales debido a la estabilidad de la vena de aire son adecuados para su montaje en instalaciones de caudal de aire variable.

El aire que llega a los difusores proviene de la UTA 3

Las zonas han sido agrupadas como se muestra en planos de modo que la distribución de aire en cada zona cuenta con cajas de caudal variable con recalentamiento.

En la zona acristalada del patio se disponen convectores empotrados en conducto de obra y difusores en techo para combatir las cargas de este cerramiento y evitar posibles condensaciones en el vidrio.

Los difusores en la zona acristalada se sitúan por encima del deployeé que hace de separación entre el falso techo y la zona ocupada. El aire impulsado por los difusores debe atravesar el deployeé y llegar a la zona ocupada con la velocidad adecuada, tal y como se especifica en el anexo de cálculos correspondiente.

ZONAS

ZONA 02, VESTÍBULO

ZONA 16, PATIO ACCESO VESTÍBULOS.

ZONA 17, PATIO INTERNO VESTÍBULO.

El sistema de refrigeración y ventilación elegido es de difusores lineales de 1 ranura ubicados en el perímetro de esta zona.

Debido a su poca altura son especialmente adecuados para ser montados en falsos techos. Se distinguen por su alta inducción, gracias a la cual se consigue una rápida reducción de la temperatura y de la velocidad de impulsión del aire.

Los difusores lineales debido a la estabilidad de la vena de aire son adecuados para su montaje en instalaciones de caudal de aire variable.

El aire que llega a los difusores proviene de la UTA 3

Las zonas han sido agrupadas como se muestra en planos de modo que la distribución de aire de cada agrupación de zonas cuenta con cajas de caudal variable con recalentamiento en el circuito de aire que impulsa a los difusores.

En la zona acristalada del patio se disponen convectores empotrados en conducto de obra y difusores en techo para combatir las cargas de este cerramiento y evitar posibles condensaciones en el vidrio. Los difusores en la zona acristalada se sitúan por encima del deployeé que hace de separación entre el falso techo y la zona ocupada. El aire impulsado por los difusores debe atravesar el deployeé y llega a la zona ocupada con la velocidad adecuada, tal y como se especifica en el anexo de cálculos correspondiente.

ZONAS

ZONA 10, ASEOS PÚBLICOS

ZONA 12, ASEOS Y VESTÍBULOS

ZONA 14, ASEOS SÓTANO -3

La red de extracción se conectará a la red general de retorno de ventilación general.

Las bocas de extracción serán de sección circular. Y se colocarán como muestran los planos, una por cabina o inodoro.

Se disponen radiadores de pared para combatir pérdidas térmicas en la zona perimetral.

ZONAS

ZONA 09, ESCALERA

Las pérdidas térmicas serán combatidas por un radiador de pared.

ZONAS

ZONA 11, GUARDARROPA

La red de extracción se conectará a la red general de retorno de ventilación general.

Las bocas de extracción serán de sección circular.

Las pérdidas térmicas serán combatidas por radiadores de pared en la zona perimetral.

D. 11. 11. RED DE TUBERÍAS

Las redes de tuberías empleadas en este proyecto son de cuatro tipos:

a) - Redes de distribución de agua

La red de distribución de agua está construida en tubería de acero negro. Las características de la tubería serán conforme a la norma DIN-2440 hasta DN150 y DIN-2448 en diámetros superiores.

El dimensionado de la tubería responde al criterio de no sobrepasar la pérdida de carga el valor de 400 Pa/m en el primario y secundario, con

velocidades máximas de 2 m/s cuando la tubería discurre por espacios ocupados y de 3 m/s en los demás casos.

El aislamiento de las tuberías se realizará mediante coquilla elastomérica en tuberías, y manta de lana de vidrio en colectores y depósitos, con los criterios y espesores establecidos en el RITE en su Apéndice 03.1, los cuales quedan determinados en función de la Tª del fluido que circula por la tubería, del diámetro de la tubería y la ubicación de las mismas.

Las tuberías de distribución irán siempre debidamente aisladas y protegidas contra la agresión externa cuando discorra por el exterior o zonas vistas mediante chapa de aluminio de 0,7 mm de espesor.

b)- Red de distribución de agua a radiadores y convectores.

Tuberías de acero negro según DIN-2440, el aislamiento de las tuberías se realizará mediante coquilla elastomérica en tuberías, y manta de lana de vidrio en colectores y depósitos, con los criterios y espesores establecidos en el RITE en su Apéndice 03.1, los cuales quedan determinados en función de la Tª del fluido que circula por la tubería, del diámetro de la tubería y la ubicación de las mismas.

c)- Red de desagüe de condensados de equipos.

Esta red se realizará mediante tubería de PVC, para evacuación de condensados de las unidades terminales hasta las bajantes de pluviales más cercanas. Se colocarán sifones de 250 mm de altura en los entronques a las bajantes que no sean de pluviales.

d)- Red de distribución de agua a suelo radiante

Esta red se realiza en tubería de polietileno reticulado. El aislamiento de la tubería se realizará mediante coquilla elastomérica con los criterios y espesores establecidos en el RITE en su apéndice 03.1, los cuales quedan determinados en función de la Tª del fluido que circula por la tubería, del diámetro de la tubería y de la ubicación de las mismas.

D. 11. 12. RED DE CONDUCTOS

Las redes de aire incluyen:

Redes de extracción de aseos: Se realizarán en conducto de chapa circular sin aislar.

Redes de impulsión/extracción de UTAS: Se realizarán en conducto de chapa de acero galvanizado, según normas UNE 100-102-88 y UNE 100-103-84, aislado según RITE en impulsión y en retorno y protegidas contra la agresión externa cuando discorra por el exterior o zonas vistas mediante chapa de aluminio de 0,7 mm de espesor.

El dimensionado de los conductos responde al criterio de media y baja velocidad, con valores máximos del orden de 8/10 m/s en exterior y patinillos, y 5 m/s en falsos techos, reduciendo la velocidad hasta las unidades terminales.

Las embocaduras a elementos de difusión se realizan con conducto flexible, de doble camisa con aislamiento térmico, que permite una magnífica

flexibilidad y facilita las labores de mantenimiento del sistema de difusión de aire.

Las redes horizontales de distribución de aire se extienden, por encima de los falsos techos de las zonas, hasta alcanzar las unidades terminales que suministran aire a los distintos espacios.

Se diseñarán tapas de registro con separación máxima de 10 m según norma UNE-100.030:94, reforzando estos registros en los cambios de dirección.

D. 11. 13. FUENTES DE ENERGÍA

Todo el conjunto de equipos y unidades encargados de la producción y transporte de la energía térmica para climatización (máquina de absorción, bombas de circulación, ventiladores, válvulas motorizadas, etc.) consumirán energía eléctrica procedente de la red.

Las calderas consumen biomasa, el concepto de biomasa es muy extenso y comprende todo tipo de materia orgánica, tanto de origen vegetal como animal, que puede servir como combustible. El uso de este recurso como fuente de energía primaria es sostenible puesto que se consume a la misma velocidad que se produce.

En un ciclo renovable de combustión con biomasa el CO₂ que se libera a la atmósfera es luego capturado por los vegetales mediante el proceso de la fotosíntesis. El caso de los sarmientos además se procede a aprovechar económicamente un desecho que es quemado sin obtener ningún beneficio.

Además de ser un combustible respetuoso con el medio ambiente, integrado con el entorno.

En este proyecto se han considerado un tipo de biomasa a utilizar, aunque existe una amplia variedad:

Pellet:

El pellet es un tipo de combustible granulado alargado a base madera. Actualmente el precio de este combustible está indexado al del gasóleo y los principales proveedores de nuestro mercado garantizan un precio inferior puesto que sería el combustible que más similitud tendría para su sustitución.

Su industrialización se basa en el prensado de pequeños trozos de madera. La propia lignina hace de aglomerante por lo tanto no necesitan ni pegamento ni ninguna otra sustancia, más que la misma madera. Este proceso les da una apariencia brillante como si estuviesen barnizados y les hace más densos.

Se podría considerar como densidad mínima 640 kg/m³ y un poder calorífico inferior de 4.5 kWh/kg.

D. 11. 14. INSTALACIÓN DE CONTROL

D. 11. 14. 1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL

El Sistema de Control considerado en el presente proyecto y recogido en este documento tiene por objeto, como tareas principales a realizar, la optimización del funcionamiento de las instalaciones a controlar desde el punto de vista tanto del consumo de energía como de la racionalización de las secuencias de trabajo de forma que se consigan unos gastos de explotación mínimos. Además se dispondrá de información en tiempo real de todas las situaciones de avería o alarmas que se produzcan, así como del estado de funcionamiento de los equipos. La realización de todas estas tareas se llevarán a cabo mediante controladores microprocesados distribuidos que permitan garantizar un funcionamiento seguro del sistema y además controlen todos los procesos de una forma rápida y eficaz.

Los objetivos del Sistema de Gestión Técnica Centralizada son:

- Asegurar las operaciones de arranque/parada de todos los equipos supervisados por el Sistema de Control mediante horarios predefinidos o por eventos.
- Supervisión del correcto funcionamiento de todos y cada uno de los equipos y totalización del número de horas de servicio de los mismos con vistas a su mantenimiento.
- Monitorización de las señales de campo procedentes de cada uno de los sistemas (eléctricos, mecánicos, etc.), que permitan el control de la eficiencia de funcionamiento de las instalaciones de acuerdo a parámetros predefinidos.
- Supervisión desde una Estación de Trabajo (Ordenador PC) de todas las instalaciones.
- Análisis rápido y eficaz de las instalaciones, proporcionando datos que permitan tomar decisiones de una forma eficaz.
- Controladores Microprocesados que mejoran la seguridad del sistema y aceleran el proceso de control.
- Gestión de alarmas que permite al usuario tener conocimiento inmediato de las situaciones de anomalía que se presenten en la instalación.

La Arquitectura del Sistema de Gestión y Control de las Instalaciones Electromecánicas estará basada en la existencia de dos buses, uno de alta velocidad de intercambio de datos (ETHERNET), en el que se interconectan las unidades supervisoras de red y los puestos centrales. El otro bus (N2) conecta en serie a los controladores de campo distribuidos con la correspondiente unidad supervisora. Con esta arquitectura, se dispondrá de un Sistema de Gestión y Control totalmente distribuido en el que los diferentes controladores estarán próximos a las instalaciones que controlan, simplificando la instalación eléctrica del mismo y facilitando de manera importante las tareas de mantenimiento posterior. La elección del protocolo N2 nos permite garantizar la interoperabilidad del sistema con soluciones compatibles con dicho protocolo de comunicación.

El Sistema de Gestión y Control propuesto integrará múltiples funciones, incluida la supervisión y control de los equipos e instalaciones, alarmas, así como el tratamiento y creación de archivos de datos históricos.

El Puesto Central estará basado en un ordenador tipo PC al que se unirá la red de controladores distribuidos mediante un bus de comunicaciones, permitiendo de esta manera el acceso a todos los parámetros de funcionamiento de los controladores y valores de las variables controladas en los mismos. La operación y manejo del Puesto Central se realizará en entorno gráfico mediante el sistema operativo Microsoft Windows, poniendo de esta manera al alcance del usuario toda la potencialidad y facilidad de manejo que aporta este entorno informático así como su capacidad para enlazarse con otras aplicaciones de software comercial disponibles en el mercado (Hojas de cálculo, Bases de Datos, etc.).

Todo el proceso de funcionamiento del Sistema de Gestión y Control se realiza en tiempo real y a través de un sistema de ventanas en modo gráfico, orientado a objetos, y basado en el sistema operativo Microsoft Windows, anteriormente mencionado, que trabaja sobre la base de datos residente en los módulos de control de red, lo que permite al operador un manejo óptimo y fácil del Sistema de Gestión.

Para la gestión de alarmas, éstas se agrupan por categorías según diferentes prioridades, para separar las alarmas críticas de las que no lo son. En caso de que se presente la condición de alarmas múltiples, se muestran primero las de prioridad más alta. En caso de instalaciones fuera de servicio por horario o por mantenimiento, los informes de alarmas se inhiben en estos casos en los objetos seleccionados por el usuario.

En las actividades de mantenimiento de las instalaciones controladas desde el Sistema de Gestión Técnica Centralizada, se incluyen registros de totalización y sumarios de horas de funcionamiento y de consumo. Cuando se sobrepasa el valor límite fijado, se produce el disparo de alarmas de mantenimiento en el nivel de Estación de Trabajo (PC) y de impresora para indicar al operador del sistema que es necesario realizar alguna tarea de mantenimiento.

En las situaciones de corte de tensión, el Sistema de Gestión dispone de una utilidad mediante la cual se analiza el estado de todos los equipos controlados cuando se reanuda el suministro eléctrico, comparándolo con el correspondiente al del horario establecido, poniendo en marcha o no los equipos, según sea necesario, para volver al estado de funcionamiento normal.

Mediante la utilidad de análisis de tendencias, se pueden definir registros de tendencias para cada objeto. Los datos históricos y de tendencias se guardan automáticamente en el disco duro de la Estación de Trabajo (PC). Toda esta información se almacena en un formato de base de datos estándar que se puede procesar utilizando software comercial de tratamiento de bases de datos u hojas de cálculo (Excel, Lotus, Access, etc.). Para facilitar al usuario la operación del Sistema de Gestión de las instalaciones, éste guarda automáticamente, por defecto y sin intervención del usuario, los valores de las variables analógicas correspondientes a las últimas 24 horas, tomados cada 30 minutos (48 muestras) y presentados en forma de gráfico, así como los 10 últimos cambios de estado de las variables digitales y los valores actuales de todas las variables. En todos los casos, se tiene acceso al valor de la variable (valor analógico o digital), con la hora y fecha correspondientes.

El Puesto Central pondrá a disposición del usuario/operador toda la información del funcionamiento de las instalaciones mencionadas mediante pantallas gráficas de alta resolución que presentan gráficos activos en tiempo real, con ventanas dentro del entorno Windows, en las cuales el operador se podrá mover a través del edificio, plantas del mismo o áreas de éstas, simplemente apuntando a los símbolos que aparecen en la pantalla y haciendo uso del botón del ratón. Estas representaciones gráficas pueden ser las de zonas del edificio desde las que se pasa a otras del mismo y así hasta llegar a la unidad a la que se desea acceder (climatizador, cuadro eléctrico, etc.).

El acceso al Sistema de Gestión se podrá realizar sólo en aquellos casos en los que el usuario está autorizado mediante el correspondiente código de acceso. El nivel de acceso disponible sólo permite el acceso a un número de funciones de la instalación. Así, por ejemplo, el nivel más bajo sólo permite la monitorización del Sistema. El siguiente nivel de acceso permite la

monitorización de los comandos de Marcha/Paro y los cambios de punto de consigna. El tercer nivel de acceso añade la capacidad de cambiar los horarios y guardar la base de datos. El nivel de acceso más alto permite todas las actividades anteriores y además la realización de cambios en la base de datos y configuración de contraseñas para el acceso al sistema. Cada contraseña puede ser discriminada para permitir el acceso a una parte de las instalaciones.

D. 11. 14. 2. RELACIÓN DE INSTALACIONES

Se proyecta un puesto de control para gestionar la explotación de las instalaciones asociadas, cada uno de ellos con las características indicadas en párrafos anteriores.

Los controladores microprocesados se han distribuido por distintas zonas del edificio en función del número y tipo de instalaciones a controlar, según la relación de instalaciones y equipos que siguen a continuación:

Producción

Producción de calor a través de una caldera.

Producción de frío a través de una enfriadora de absorción.

Círculo de condensación a través de una torre de refrigeración.

Climatización

Unidades de tratamiento de aire: Con recuperador rotativo sensible, freecooling y caudal variable.

Unidades de tratamiento de aire con sección de impulsión, y caudal variable.

Cajas de caudal variable y baterías de recalentamiento.

D. 11. 14. 2. 1. PRODUCCIÓN DE AGUA FRÍA Y CALIENTE

La producción de agua fría se realiza mediante la enfriadora condensada por agua relacionada anteriormente, junto con sus bombas primarias de circulación de agua para mantener un régimen de caudal de agua constante en el grupo enfriador.

El funcionamiento de la enfriadora se controla efectuando la secuencia en función de la temperatura del retorno general: Para ello se da una orden de marcha a la bomba correspondiente de circulación de agua, autorizándose posteriormente el arranque del grupo frigorífico a través de su propio sistema de control de capacidad, una vez que se ha confirmado la existencia de circulación de agua mediante el detector de flujo previsto. Además, se toman señales de confirmación del estado de funcionamiento del grupo y señal de alarma general por avería en éste.

En todos los casos, cuando se produzca una avería en la bomba en servicio, entrará automáticamente en funcionamiento la bomba de reserva y se dará un aviso de alarma en el Puesto Central (PC), a través del monitor e impresora. Todas las secuencias de marcha/paro llevarán asociadas alarmas de disfunción entre orden y estado cuando habiéndose dado la orden de marcha no se reciba la confirmación del estado de funcionamiento después de un tiempo que podemos ajustar a voluntad.

La producción de agua caliente para el edificio se realiza mediante la caldera indicada y sus correspondientes bombas primarias de circulación de agua. El agua caliente producida se distribuye a los siguientes circuitos:

Círculo del generador del equipo de absorción.
Círculo de UTA's.
Círculo de radiadores y baterías de recalentamiento.
Círculo ACS

El sistema de control podrá actuar sobre el arranque y paro de las máquinas.

La temperatura del agua de impulsión y retorno de grupos, calderas y colectores se controlará mediante sensores de inmersión en ambos circuitos (agua fría y agua caliente). En todos los casos se dispondrá de contadores de horas de funcionamiento para el mantenimiento preventivo de los equipos, así como funciones de rotación en la secuencia de funcionamiento de las bombas de servicio y reserva para igualar los tiempos de servicio de las mismas. De forma que siempre entre en funcionamiento en primer lugar el equipo que menos tiempo lleve en funcionamiento.

Todas las órdenes de marcha/paro de equipos estarán temporizadas según una temporización ajustable. Asimismo, todas las instalaciones anteriores podrán programarse para su funcionamiento dentro de un programa horario o comandarse desde el Puesto Central por el operador, de forma manual.

Todas las órdenes anteriores, así como los estados de funcionamiento y las alarmas que se produzcan tendrán su representación en el Puesto Central mediante gráficos dinámicos con actualización de la información presentada en tiempo real y representaciones gráficas de las instalaciones controladas que ofrecen al operador una vista general e inmediata de la situación de funcionamiento o anomalía en dichas instalaciones.

D.11.14.2.2. CLIMATIZADOR CON RECUPERADOR ROTATIVO, FREE-COOLING Y CAUDAL VARIABLE

En este climatizador se dispondrán los lazos de control necesarios para la regulación de la temperatura de impulsión, en función de la consigna (temperatura neutra 22°C), que se controlará actuando en secuencia las válvulas de las baterías de frío y calor del climatizador. Para ello disponen de un sistema de ahorro energético mediante aprovechamiento del aire exterior (free-cooling) utilizando un sistema de mezcla de aire de retorno y de aire exterior según las condiciones exteriores y de retorno, medidas mediante sondas de humedad y temperatura. El sistema de control comparará el contenido energético del aire exterior y de retorno y la demanda de energía (refrigeración / calefacción) en el ambiente, determinando la proporción de aire exterior para poder mantener la temperatura de retorno en el valor fijado: a) Aire exterior mínimo en verano; b) Aire exterior 100% en épocas intermedias o c) Mezcla en proporción variable de aire exterior y retorno en invierno, todo ello dependiendo de las condiciones exteriores reales en cada época del año y la demanda real de energía existente en cada momento. La velocidad de la rueda sensible y por tanto su porcentaje de recuperación vendrán definidos por la comparación entre las entalpías de retorno y exterior.

La regulación de la velocidad del ventilador vendrá dado por la señal procedente del regulador, que compensará las variaciones de presión en descarga del.

En la secuencia de funcionamiento de invierno y épocas intermedias, cuando se arranque la instalación y la temperatura de retorno del climatizador, que representa la temperatura promedio de la zona tratada, sea inferior a un valor programado, se iniciará una secuencia de puesta en régimen en la cual el climatizador trabajará con las compuertas en posición de recirculación total y se dará orden de apertura imperativa a la válvula de la batería de

calefacción del climatizador. Una vez que se haya alcanzado la temperatura de régimen en la zona tratada, detectada en la sonda de temperatura de retorno del climatizador, el sistema pasará a controlar la temperatura de régimen establecida, modulando las compuertas del sistema de free-cooling para variar la proporción de aire exterior en función de la demanda, cuando haya demanda de refrigeración, o cerrando la compuerta de aire exterior y recirculando, con aporte de calefacción mediante la batería correspondiente, cuando haya demanda de calefacción.

El funcionamiento del climatizador se controlará dando orden de marcha en secuencia a los ventiladores de impulsión y retorno y recogiendo las correspondientes señales de confirmación de estado. El estado de ensuciamiento de los filtros se detectará mediante un presostato diferencial que generará la alarma correspondiente. El Sistema de Control recibirá una señal de alarma desde la Central de detección de Incendios, a través de la cual se realizará una parada imperativa del climatizador correspondiente, con cierre de compuertas y válvulas de las baterías del climatizador.

Este climatizador dispondrá de sonda de temperatura en impulsión, para realizar bien el control en base a esta temperatura, o bien para limitar la temperatura de impulsión de forma que no se produzcan saltos térmicos elevados en los ambientes a climatizar, evitando así la sensación térmica incómoda.

D. 11. 14. 2. 3. CLIMATIZADOR DE CAUDAL VARIABLE

En estos climatizadores se dispondrán los lazos de control necesarios para la regulación de la temperatura de impulsión, en función de la temperatura de retorno, que se controlará actuando en secuencia sobre las válvulas de las baterías de frío y calor del climatizador.

La regulación de la velocidad del ventilador vendrá dado por la señal procedente del regulador, que compensará las variaciones de presión en descarga del ventilador, debido a la posición de la compuerta individual de las cajas de volumen variable situadas en cada zona.

El funcionamiento de cada uno de los climatizadores se controlará dando orden de marcha en secuencia a los ventiladores de impulsión recogiendo las correspondientes señales de confirmación de estado. El estado de ensuciamiento de los filtros se detectará mediante un presostato diferencial que generará la alarma correspondiente. El Sistema de Control recibirá una señal de alarma desde la Central de detección de Incendios, a través de la cual se realizará una parada imperativa del climatizador correspondiente, con cierre de compuertas y válvulas de las baterías del climatizador.

Todos los climatizadores dispondrán de sonda de temperatura en impulsión, para realizar bien el control en base a esta temperatura, o bien para limitar la temperatura de impulsión de forma que no se produzcan saltos térmicos elevados en los ambientes a climatizar, evitando así la sensación térmica incómoda.

D. 11. 14. 2. 4. CAJAS DE VOLUMEN VARIABLE

Las cajas de volumen variable vendrán gobernadas mediante un controlador compacto que incorpora los sensores de presión diferencial y el actuador de compuerta en el mismo equipo. A su vez posee la entrada para la sonda ambiente con cambio de consigna local. El conjunto se comunica con el puesto supervisor a través de su módulo de comunicaciones. La regulación consta de dos lazos en cascada, el primero relacionando la temperatura ambiente con la

consigna de caudal de impulsión, y el segundo con la consigna de caudal relacionada con la posición de la compuerta.

D. 11. 14. 2. 5. SUELO RADIANTE

La instalación incluye suelo radiante. El suelo radiante se diseña para baja temperatura por lo que se colocará una válvula mezcladora de cuatro vías que se encarga de mezclar agua hasta la temperatura establecida en función de una curva de compensación según la temperatura exterior.

Cada armario de suelo radiante dispone de una válvula de tres vías comandada en función de la temperatura ambiente.

Se incorpora una función de enclavamiento de forma que cuando todos los circuitos de suelo radiante cierran se para al bomba B.S.C. 5, para evitar que no se este recirculando agua de manera innecesaria.

D. 12. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

D. 12. 1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este Proyecto es definir las características técnicas de la Instalación de Fontanería para realizar el suministro de agua sanitaria, en conformidad con la normativa vigente, en un museo.

D. 12. 2. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

La distribución de agua se realizará desde red de la Cía. Suministradora correspondiente.

D. 12. 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la realización del presente Proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo.

- Código Técnico de la Edificación. Salubridad. Suministro de agua (CTE-HS 4) y NN.UU.
- Orden Ministerial de 9 de Diciembre de 1975, por la que se aprueban las Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua (N.I.A.).
- Orden 2106/1.994 de 11 de Noviembre de la Consejería de Economía por la que se establecen las Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua.
- Resolución de la Dirección General de Industria y Energía por la que se completa el apartado 1.5 del Título Primero de las Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministros de Agua en relación con el dimensionamiento de las Instalaciones interiores para tuberías de cobre (B.O.E. 7-3-80).
- Normas UNE, de obligado cumplimiento, para el dimensionamiento de tuberías y, en general, cualquier otro elemento de la Instalación de agua.
- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el trabajo (Orden Ministerial O.M.T. de fecha 9 de Marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo).
- Reglamento de suministros de agua dictados por la Comunidad Autónoma correspondiente.
- Normas y directrices particulares de la Compañía Suministradora.

En general todas aquellas Normas, resoluciones y disposiciones de aplicación general, referentes a la puesta en servicio de los aparatos sanitarios y, en su caso, de elementos de calefacción y agua caliente sanitaria.

En cuanto a la normativa sobre velocidades admisibles, pérdidas de carga unitarias y totales, así como simultaneidades se explican en capítulo aparte.

D. 12. 4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

D. 12. 4. 1. RED DE AGUA FRÍA SANITARIA

Desde la red de distribución de la compañía se abastecerá con una acometida al edificio.

La acometida se realizará en tubería de Polietileno (PE) según norma UNE EN 12201:2003, desde la llave de acometida hasta el armario de contador general del edificio, esta tubería discurrirá de forma enterrada a nivel de suelo de la Cota -5.70 del edificio, tal y como queda reflejado en planos.

Desde el armario de contador general la distribución en el interior del edificio, tanto para el agua fría, así como para el agua caliente y la red de retorno, se realizará en tubería de Polipropileno (PP) según norma UNE EN ISO 15874:2004.

La distribución interior se llevará bajo techo siempre que sea posible, a unos 30 cm del mismo, y se ramificará en tuberías de recorrido vertical descendente hacia cada uno de los aparatos de consumo. En caso de no existir falsos techos la distribución se realizará mediante tramo empotrado.

La red dispondrá de la posibilidad de vaciado y tendrá desagüe en todo punto de consumo.

La distribución en el interior de los distintos núcleos húmedos se realizará en tubería de Polipropileno (PP) según norma UNE EN ISO 15874:2004, con aislamiento térmico de espesor de 9 mm

Los tipos de tubería que se emplearán son los que detallamos a continuación, para cada zona de la instalación, quedando definidos PE (Polietileno), PP (Polipropileno) y PE-AD (Polietileno de Alta Densidad):

Acometida :	Tubería de PE.
Alimentación :	Tubería de PP.
Suministro núcleos húmedos :	Tubería de PP.
Suministro riego :	Tubería de PE-AD.

D. 12. 4. 2. DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE SANITARIA (IMPULSIÓN Y RETORNO)

La producción del agua caliente sanitaria será centralizada desde una central térmica ubicada en la cota -5.70 del edificio según se refleja en la documentación gráfica.

La alimentación a dicha caldera se realizará en tubería de Polipropileno (PP) según norma UNE EN ISO 15874:2004.

La descripción de los distintos elementos que forman parte de la producción de A.C.S. figuran en la correspondiente instalación de calefacción, no siendo objeto de este proyecto más que la justificación de las tuberías de alimentación a dichas centrales, así como la distribución del agua caliente sanitaria desde el acumulador de A.C.S.

La instalación de agua caliente sanitaria (A.C.S.), en lo que se refiere a las tuberías de distribución general e individual será realizada en tuberías de Polipropileno (PP) según norma UNE EN ISO 15874:2004, con aislamiento térmico de 30 mm para tuberías de diámetros exteriores inferiores o iguales a 35 mm y de 35 mm para tuberías de diámetros exteriores superiores al mencionado.

El edificio dispone de una instalación de retorno de A.C.S. con objeto de devolver al acumulador de agua caliente el agua contenida en la instalación de A.C.S. que no haya sido utilizada, para su calentamiento hasta la temperatura de consigna.

D. 12. 5. HIPÓTESIS DE CÁLCULO CAUDALES

La instalación debe suministrar a los aparatos del equipamiento higiénico de nuestro edificio, según la tabla 2.1.3. de la HS 4:

APARATO	Caudal instantáneo (l/s)	
	Agua fría	ACS
Lavamanos (LAVAM)	0,10	0.065
Lavabo (LAV.)	0,10	0.065
Ducha (DUC.)	0,20	0.20
Inodoro con cisterna (IND.)	0,10	--
Urinario (URI.)	0,15	--
Fregadero no doméstico (FG)	0,30	0.20
Lavavajillas Industrial (LP.)	0,25	0.20
Grifo AISLADO (GR)	0,10	--
Vertedero (VERT.)	0,20	--

Además de estos aparatos se deben incluir los siguientes específicos del equipamiento higiénico correspondiente a la zona de cocina y cafetería, y a elementos de otras instalaciones que es necesario dotar de tomas de agua:

APARATO	Caudal instantáneo (l/s)	
	Agua fría	ACS
Toma Jardín	0,20	--
Grifo Bar (.GR)	0,10	--
Toma de Cafetera (T.CAF.)	0,10	--
Horno mixto (HORN.)	0,10	--
Toma Previستا (T.PREV.)	0,20	--
Máquina de Cubitos Hielo (M.CUB.)	0,10	--
Toma UTA (UTA)	0,30	--
Toma Enfriadora (ENF.)	0,40	--
Torre de Refrigeración (TORRE)	0,40	--

Para las tuberías de alimentación y acometida se tendrá en cuenta en primer lugar la simultaneidad existente en cada uno de los suministros, según la siguiente fórmula:

$$K = \frac{1}{\sqrt{N-1}} \quad \text{siempre } K \geq 0,20$$

siendo N el nº de aparatos que abastece cada tramo.

Posteriormente se tendrá en cuenta la simultaneidad entre los suministros:

$$K = \frac{19+N}{10 \times (N+1)} \quad \text{siempre } K \geq 0,20$$

siendo N el nº de suministros que abastece cada tramo.

Detallamos a continuación el cálculo de caudales, así como la descripción del suministro tipo que existe en este Proyecto.

Qf l/s AFS

Qf l/s ACS

- COTA -5.70:**- ASEOS PÚBLICOS FEMENINOS:**

9	Lavabos	0,90 l/s	0,63
	l/s		
5	Inodoros con cisterna	0,50 l/s	

- ASEOS PÚBLICOS MASCULINOS:

6	Lavabos	0,60 l/s	0,42
	l/s		
5	Inodoros con cisterna	0,50 l/s	
4	Urinarios	0,60 l/s	

- 3 TOMAS JARDÍN:

3	Tomas de Jardín	0,60 l/s	
---	-----------------	----------	--

- ASEO MASCULINO:

1	Lavabo	0,10 l/s	0,07 l/s
1	Inodoro con cisterna	0,10 l/s	

- ASEO FEMENINO:

1	Lavabo	0,10 l/s	0,07 l/s
1	Inodoro con cisterna	0,10 l/s	

- ZONA DE BARRA:

3	Lavamanos	0,30 l/s	0,21
	l/s		
1	Toma Grifo Bar	0,10 l/s	
1	Lavaplatos	0,25 l/s	0,20 l/s
1	Toma Previ sta	0,20 l/s	
1	Toma Cafetera	0,10 l/s	
1	Toma Mq. Cubitos Hielo	0,10 l/s	

- COCINAS Y CUARTO DE BASURAS:

3	Fregaderos	0,90 l/s	0,60
	l/s		
1	Toma Hor no	0,10 l/s	
1	Lavaplatos	0,25 l/s	0,20 l/s
1	Lavamanos	0,10 l/s	0,07 l/s
1	Toma Previ sta	0,20 l/s	
1	Grifo Limpieza Cuarto Basuras	0,10 l/s	

- VESTUARIOS FEMENINOS:

2	Lavabos	0,20 l/s	0,14
	l/s		
1	Ducha	0,20 l/s	
1	Inodoro con cisterna	0,10 l/s	

- VESTUARIOS MASCULINOS:

2	Lavabos	0,20 l/s	0,14
1	Ducha	0,20 l/s	
1	Inodoro con cisterna	0,10 l/s	

- SALA DE CALDERAS:

1	Grifo Limpieza		0,10 l/s
---	----------------	--	----------

- SALA GRUPOS FRÍO:

1	Enfriadora	0,40 l/s	0,14
1	Grifo Limpieza	0,10 l/s	
1	Torre de Refrigeración	0,40 l/s	

- SALA UTAS:

1	Toma UTA	0,30 l/s	0,14 l/s
1	Grifo Limpieza	0,10 l/s	

- LLENADO A. C. S.

1	Suministro A. C. S.	1,38 l/s	
---	---------------------	----------	--

- COTA -9.35:

- CUARTO LIMPIEZA :

1	Vertedero	0,20 l/s	
---	-----------	----------	--

- COTA -9.35:

- ASEOS FEMENINOS:

2	Lavabos	0,20 l/s	0,14 l/s
2	Inodoro con cisterna	0,20 l/s	

- ASEOS MASCULINOS:

2	Lavabos	0,20 l/s	0,14 l/s
2	Inodoro con cisterna	0,20 l/s	

- CUARTO LIMPIEZA :

1	Vertedero	0,20 l/s	
---	-----------	----------	--

Total :

77 Grifos A.F.S.....	11,78 L/S
34 Grifos A.C.S.....	3,09 L/S

- Aplicando un coeficiente de simultaneidad de $K_f = 0,43$

$$Q_{sf} \text{ (A. F. S.)} = Q_f \times K_f = 11,78 \times 0,43 = 5,07 \text{ l/s}$$

- Aplicando un coeficiente de simultaneidad de $K_f = 0,45$

$$Q_{sf} \text{ (A. C. S.)} = Q_f \times K_f = 3,09 \times 0,45 = 1,39 \text{ l/s}$$

El caudal de retorno se estimará según las reglas empíricas establecidos en la CTE-HS-4, artículo 4.4:

a) Considerar que se recircula el 10% de agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm. En este proyecto recirculamos un 20% de agua de alimentación como condiciones de diseño.

b) Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4 del citado CTE-HS-4, artículo 4.4:

Diámetro de tubería (pulgadas)	Caudal recirculado(l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1.100
1 1/2	1.800
2	3.300

$$Q_{sf} \text{ (RETORNO)} = 1,39 \times 0,2 = 0,278 \text{ l/s} \times 60 \times 60 = 1.000 \text{ l/h}$$

D. 12. 6. CÁLCULO DE DIÁMETROS

Para realizar el cálculo de diámetros fijaremos como parámetros las velocidades máximas en las distintas zonas de la instalación, siendo estas las siguientes, en función del tipo de tubería:

TIPO DE TUBERÍA	VELOCIDAD ADMISIBLE POR NORMATIVA (m/s)	VELOCIDAD MÁXIMA EN PROYECTO (m/s)
Metalicas	Entre 0,50 Y 2,00 m/s	1,50 m/s
Termoplásticas	Entre 0,50 y 3,50 m/s	1,50 m/s
Multicapas	Entre 0,50 y 3,00 m/s	1,50 m/s

Conociendo el caudal de cada tramo (listados anteriores), y con las velocidades máximas calcularemos la sección necesaria:

$$S = \frac{Q \text{ (l/s)} \times 1000}{V \text{ (m/s)}} \text{ mm}^2 \quad D = \sqrt{4 \times S / \pi} \text{ mm.}$$

Conociendo el diámetro, al elegir uno comercial, volveremos a calcular la velocidad real del tramo:

$$V = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2} \text{ m/s}$$

Se tendrán en cuenta además los diámetros mínimos establecidos en la CTE-HS-4, artículo 4.3:

ENGANCHAN CON LAS DERIVACIONES DE CADA LINEA DE APARATO					
DIAMETRO EXTERIOR	ESPESOR	DIAMETRO INTERIOR	ESPESOR AISLANTE		APARATO
			AGUA FRIA	A.C.S.	
Ø 16 mm.	2,7 mm.	Ø 10,6 mm.	9 mm.	30 mm.	LAVAMANOS (LAVAM.)
					LAVABO (LAV.)
					DUCHA (DUC.)
					INODORO (IND.)
					URINARIO (URI.)
					GR. LIMPIEZA (GR.)
					GR. BAR (T.GR.)
					CAFETERA (T.CAF.)
					CUBITERA (M.CUB.)
					HORNO (T.HORN.)
					PREVISTA (T.PREV.)
Ø 20 mm.	2,8 mm.	Ø 14,4 mm.	9 mm.	30 mm.	VERTEDERO (VERT.)
					FREGADEROS (FG.)
					LAVAPLATOS (LP.)
Ø 32 mm.	4,4 mm.	Ø 23,2 mm.	9 mm.	35 mm.	UTA (UTA)
Ø 40 mm.	5,5 mm.	Ø 29,0 mm.	9 mm.	35 mm.	ENFRIADORA (ENF.)
					TORRE REF. (TORRE)

A continuación, con la velocidad definitiva y el diámetro comercial elegido anteriormente, calcularemos las pérdidas de carga unitarias aplicando la fórmula de FLAMANT, cuya expresión es:

$$J \text{ (mcda)} = F \times V^{1.75} \text{ (m/s)} \times D^{-1.25} \text{ (m)}$$

Siendo F un factor dependiente del tipo de tubería que se emplee en cada tramo, cuyos valores son de 0,00070 para tuberías rugosas y de 0,00056 en tuberías lisas.

De esta forma vamos calculando cada tramo de la instalación con sus diámetros, velocidades, pérdidas de carga y presiones en cada punto de la misma y, comprobando, que los resultados obtenidos sean admisibles para también determinar la presión más desfavorable.

A tal efecto, se tendrán en cuenta las presiones a prever en cada grifo, según el artículo 2.1.3 de la CTE-HS-4:

Grifos comunes: entre 100 y 500 kPa

D. 12. 7. VÁLVULAS Y ACCESORIOS

La instalación deberá disponer de válvulas de protección contra retornos para evitar la inversión del sentido del flujo en los siguientes puntos, así como en otros donde resulte necesario:

- 1) Después de los contadores.

2) Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado para que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Se instalará una válvula reductora de presión en el ramal de entrada del tubo de alimentación, necesaria para evitar roturas de grifería por sobrepresión. Con anterioridad a dicha válvula reductora de presión, se instalará un filtro. Dicho filtro debe retener los residuos del agua que pueden dar lugar a corrosiones y se instalará a continuación de la llave de corte general. Al disponer de armario de contador general debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación de dicho filtro debe permitir realizar operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de cortar el suministro.

El diámetro nominal de dicha válvula reductora de presión se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 del HS 4 en función del caudal máximo simultáneo obteniendo una de diámetro nominal 65.

El diámetro de la llave será el mismo que el de la acometida.

La acometida constará de una llave de paso que enlazará con la tubería de alimentación, y cuya situación ya hemos descrito anteriormente.

Se instalarán llaves de corte para aislar los elementos de la instalación, tales como: , contador general .

Se dispondrán dos llaves de corte general por cada núcleo húmedo (baño, aseo, etc.), una para fría y otra para caliente. A parte de estas llaves se dispondrán de las respectivas llaves de escuadra por cada aparato.

D. 12. 8. CONTADOR GENERAL

Estará situado próximo a la llave de acometida, antes del tubo de alimentación, y después del mismo se instalará una válvula de retención para evitar el retorno a la red de distribución y una válvula reductora de presión. Así mismo llevará un dispositivo de control para ser comprobado sin desmontarlo.

Irà alojado en un armario, con acceso al mismo mediante llave homologada, y a una altura sobre el nivel del terreno que no supere los 1,30 m

Según el caudal obtenido:

- Diámetro contador: 50 mm
- Diámetro llave compuerta: 50 mm

Aplicando los valores especificados en la tabla 4.1 del CTE-HS 4 :

- Longitud = 2100 mm
- Altura = 700 mm
- Profundidad = 700 mm

D. 13. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

D. 13. 1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El objeto del presente proyecto es definir las características técnicas de la instalación de Saneamiento para la evacuación de las aguas residuales y drenaje de muros y patios, en conformidad con la normativa vigente, para el Museo Interactivo de la Historia de Lugo en la Avda. Infanta Elena esquina con la Calle Río Narla.

Para la realización de proyecto serán de aplicación las Normas UNE que se especifican en cada uno de los apartados del Documento Básico HS 5 Salubridad del Código Técnico de la Edificación

El proyecto que nos ocupa está formado por una red de saneamiento mixta; aguas residuales (aseos, cuartos de instalaciones y cocina) y drenaje de los muros y patios.

D. 13. 2. SANEAMIENTO HORIZONTAL

D. 13. 2. 1. RED MIXTA DE AGUA DE DRENAJE MUROS Y AGUAS RESIDUALES

En planta sótano -1 y sótano -3 se realizará el drenaje de los muros y del patio central mediante tuberías de PVC de diámetros 110 mm y 160 mm. El drenaje en sótano -1 bajará hasta suelo de sótano -3 uniéndose con el drenaje del patio central.

Ambos drenajes llegarán hasta el pozo de achi que (medidas interiores 3,20x3,00x1,60 m) para impulsar el caudal recogido hasta el techo de planta sótano -1.

Independiente al drenaje descrito, se ha realizado otro junto al muro perimetral cercano a la cocina del museo. El agua procedente de las filtraciones en el muro se recogerá mediante una cámara bufa colocada en el intradós del muro. Este caudal se unirá a la red de saneamiento general del complejo mediante colectores en PVC.

Antes de la conexión del drenaje de la cámara bufa a los colectores de saneamiento, se colocará separadores de lodos, para evitar la acumulación de lodos en la red de saneamiento. Estas separadoras serán de P.E diámetro 800 mm sistema "Rasan" con fondo esférico para una profundidad menor de 2,33 m con tapa de hierro fundido colocado sobre una base de hormigón de limpieza de 15 cm de espesor y debiéndose hormigonar unos 40 cm por encima de su base.

El agua procedente de lluvia que llegue a los patios de planta sótano -1 se recogerá mediante arquetas de P.E. con sumideros sifónicos de hierro fundido de la marca "Rasan".

El saneamiento de aguas residuales procedente de los aseos situados en planta sótano -3 se conducirá hasta una pequeña estación de bombeo prefabricada. Esta impulsará las aguas hasta el techo de planta sótano -1.

Las tuberías de impulsión de las estaciones de bombeo en planta sótano -3 se unirán en techo de planta sótano -1 y el colector resultante irá colgado hasta el pozo principal del evado del complejo.

Las aguas residuales de planta sótano -1 y drenaje del muro descrito anteriormente se conducirán hasta una estación de bombeo en planta sótano -1 e

impulsará todo su caudal hasta el pozo principal elevado del complejo del museo.

El colector de acometida a la red general de alcantarillado llevará instalado una válvula anti-retorno, para evitar posibles retrocesos de las aguas residuales que transiten por la red de alcantarillado

Todas las estaciones de bombeos descritas anteriormente estarán compuestas cada una por dos bombas (una en reserva) capaces de impulsar cada una de ellas un 25 % más del caudal.

Los colectores colgados serán de PVC aplicación B según norma UNE-EN 1329-1 (1% de pendiente) y los enterrados serán de PVC aplicación UD según norma UNE-EN 1401-1 (2% de pendiente) sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones.

En las tuberías colgadas se colocaran piezas auxiliares con registro en los codos, uniones y cambios de dirección y se colocarán juntas de dilatación a distancias inferiores de 8 m, o bien se emplearán uniones con juntas elásticas, y en las tuberías enterradas se colocarán juntas elásticas, recalces de hormigón en masa H-100 y anclajes en cambios de dirección a la vez que registros de inspección en todos los puntos de cambio de dirección mediante arquetas circulares de P.E. marca "RASAN".

D. 13. 3. SANEAMIENTO VERTICAL

El saneamiento vertical de las aguas residuales se realizará con tuberías de PVC.

Las bajantes y ventilaciones primarias de las aguas fecales, la tubería será de PVC aplicación B según norma UNE-EN-1453.

La ventilación primaria llegará hasta el interior del falso techo del cuarto húmedo al que da servicio colocando en la coronación de la tubería una válvula de aireación la cual permitirá la ventilación de la instalación evitando la propagación de gases y malos olores.

En aquellos cuartos húmedos (aseos o cocinas) cuyos cierres hidráulicos (botes sifónicos o sifones individuales) estén muy alejados de su conexión a la ventilación primaria, se colocará en el aparato más alejado del núcleo húmedo una válvula de aireación Mni-Vent a modo de ventilación terciaria. Esta válvula irá alojado en una pequeña hornacina en el interior del paramento colocando una rejilla para que pueda llegar aire.

Las bajantes se anclarán a muros mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo y a intervalos inferiores a 1,50 m La abrazadera superior será fija y la inferior servirá de guía. Quedarán lo suficientemente separadas de los muros para poder realizar futuras reparaciones, etc.

Los colectores colgados y las bajantes, tanto de pluviales como de fecales, deberán ejecutarse según el documento básico de seguridad en caso de incendios **SI 1** (propagación interior) apartado 3 (espacios ocultos paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios), se indica que la resistencia al fuego de los elementos de compartimentación se debe mantener en los puntos en que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conductos, etc., para lo cual se debe disponer en estos elementos bien de compuertas

cortafuegos (para conductos), o bien de manguitos intumescentes de obturación (tuberías), y en una cantidad que se limita a 3 plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas).

Se colocarán manguitos que absorban las dilataciones por choque térmico en las descargas.

Los pasos de tuberías a través de forjados y muros se realizarán con pasamuros.

El desagüe de los aparatos sanitarios se realizará con tubo de PVC aplicación B según norma UNE-EN 1329-1. Las derivaciones y ramales irán empotrados en los paramentos o transcurrirán por el suelo de las plantas. En baños y aseos se colocarán botes sifónicos.

Los botes sifónicos de los aseos serán de PVC, formados por tapa sumidero telescópica de acero inoxidable.

Las bajantes de fecales irán siempre en mochetas.

D. 13. 4. DATOS DE OBRA

Edificios de uso público

Determinación de pluviometría: Lugo

Periodo de retorno: 10 años

Duración de la lluvia: 10 min.

Intensidad de lluvia: 90 mm/h

BI BLOTECA DE DESCARGAS POR APARATO

Referencias	Abreviat	Unidades de
Lavabo	L	2.0
Inodoro con fluxor	I	10.0
Ducha	D	3.0
Lavavajillas	Lj	6.0
Urinario	U	2.0
Vertedero	Vr	8
Fregadero	F	6.0
Lavadora	Lv	6.0
Desagüe de local	S	3.0

D. 13. 4. 1. RAMALES DE APARATOS

Aparatos	Dímetros
Lavabo	40 mm
Bi det	40 mm
Bañera	50 mm
Ducha	50 mm
Inodoro	110 mm
Fregadero	50 mm
Lavadora	50 mm
Lavavajillas	50 mm

D. 13. 4. 2. DERIVACIONES

Local	Pendiente	Dímetro
- Baño Bot e sí fónico Inodoro	Entre 2 y 4 %	50 mm 110 mm
- Cocina Fregadero Lavadora Lavavajillas	Entre 2,5 y 5 %	50 / 75 mm

D. 14. INSTALACIÓN DE PCI

D. 14. 1. OBJETO

El objeto del presente proyecto es definir la instalación de protección contra incendios necesaria y suficiente para cubrir las necesidades de un edificio destinado a museo interactivo de la historia de Lugo.

D. 14. 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para las instalaciones de Protección Contra Incendios se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo.

Ordenanzas Municipales.

R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

Código Técnico de la Edificación (CTE).

Normas UNE, de obligado cumplimiento, para el dimensionamiento de tuberías y, en general, cualquier otro elemento de la Instalación de agua. En especial, UNE-23.500.

Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el trabajo (Orden Ministerial O.M.T. de fecha 9 de Marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo).

Reglamento de suministros de agua dictados por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Normas y directrices particulares de la Compañía Suministradora.

Para el diseño y Cálculo se deberán cumplir las recomendaciones e instrucciones de las normas UNE.

D. 14. 3. BASES DE DISEÑO

Las bases de diseño a tener en cuenta se obtendrán de los requerimientos del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra incendios y del Código Técnico de la Edificación.

Por otra parte, en lo referente al diseño y cálculos de las diferentes instalaciones, nos atenderemos a las Normas UNE.

D. 14. 4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

D. 14. 4. 1. SISTEMAS DE EXTINCIÓN

Desde la red de abastecimiento de agua partiremos con una acometida, hasta el armario del contador donde se hallarán situadas una llave de toma, una de registro y otra de paso, donde comienza la tubería de alimentación. La tubería de alimentación abastecerá a la instalación interior de extinción por agua. A partir de este contador comienza la tubería de alimentación, que realizará el llenado del depósito de almacenamiento de agua contra incendios. Se dejará previsto un bypass de red en el grupo de presión.

Se pretende con esta acometida abastecer a la red de B.I.E., que protege los sectores requeridos por el CTE.

Desde la llave de paso, partimos con la tubería de alimentación con el siguiente detalle:

- 1 Contador general.
- 2 Depósitos atmosféricos para Protección Contra Incendios.
- 1 Grupo de Presión Contra Incendios.
- 1 Suministro para B.I.E.

Los materiales empleados en las redes de distribución serán los siguientes:

Acometida: Tubería de Polietileno.
Alimentación, B.I.E. Tubería de ACERO UNE- EN 10255.

La distribución de las redes de tuberías interiores, se llevará a cabo por falso techo y vistas por techo, en todas las plantas, para la red de B.I.E.

Las uniones entre tuberías en la red de B.I.E. se realizarán mediante acoplamientos y accesorios ranurados.

Así mismo existirán extintores portátiles distribuidos por todo el edificio, de forma que no exista ningún punto a más de 15 m de recorrido de uno de estos elementos.

D. 14. 4. 2. SISTEMA DE DETECCIÓN

El edificio contará con un sistema de detección de incendios mediante una Central de detección de incendios algorítmica y detectores ópticos de humos y por aspiración, que protegerán todas las zonas del edificio requeridas por el CTE –DB – SI. Estarán distribuidos de la siguiente forma:

Central Algorítmica de Incendios:	En Pl. Museo, cota – 5.70.
Detector Óptico-Térmico Analógico de humos:	En todas las plantas.
Detector de humos por aspiración:	En vestíbulo, sala grupos, sala temporales,
	sala permanentes, cafetería, caja negra,
	biblioteca.
Pulsadores de Alarma:	En todas las plantas.

D. 14. 5. SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGUA

D. 14. 5. 1. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (B.I.E.)

Existirá una única red de abastecimiento para B.I.E.

La red de tubería será de Acero UNE- EN 10255.

Las bocas de incendio serán de manguera semirrígida, de flujo axial y de Ø25 mm con 20 m de manguera, con certificado AENOR. Se instalarán de manera que queden cubiertas todas las superficies del edificio que requiere el CTE, pudiéndose alcanzar con la B.I.E. más próxima cualquier punto de la superficie protegida, teniendo en cuenta el desarrollo de la manguera y 5 m de proyección de agua.

Para efectuar los cálculos hidráulicos, de acuerdo con la Normativa vigente, la demanda de agua requerida por las B.I.E. de 25 mm será de 100 l/min, a 3,5 kg/cm² de presión residual en la B.I.E. más desfavorable. Se tendrá en cuenta el caudal correspondiente a dos bocas funcionando simultáneamente.

D. 14. 5. 2. DIMENSIONADO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

La pérdida de carga en tuberías se determinará mediante la fórmula de Hazen-Williams:

$$P = \frac{6,05 \times 10^5}{C^{1,85} \times d^{4,87}} \times L \times Q^{1,85}$$

donde:

- P es la pérdida de carga en la tubería, en bar.
- Q es el caudal que pasa por la tubería, en l/min.
- d es el diámetro interior medio de la tubería, en mm
- C es una constante para el tipo y características de la tubería.
- L es la longitud total de la tubería y accesorios, en m

Los valores de C para diferentes tipos de tubo se han tomado de la tabla 22 de la norma UNE-EN 12.845.

Los valores de la longitud equivalente de accesorios y válvulas se han tomado de la tabla 23 de la norma UNE-EN 12.845.

Se adjuntan hojas de cálculo de caudales y diámetros de tuberías en el correspondiente anexo.

Los cálculos hidráulicos se han realizado con el programa **H.A.S.S. versión 7.8s** (en unidades métricas e idioma español) de HRS Systems Inc., con la licencia para 3i Ingeniería Industrial S.L.

D. 14. 5. 3. ABASTECIMIENTO DE AGUA

Para determinar el abastecimiento de agua necesario, se han tenido en cuenta la demanda del sistema de B.I.E.

Los requerimientos de caudal y presión para dicha hipótesis son de 202,8 l/min a 6,5 bar en el grupo de presión.

Según los cálculos anteriores, la reserva mínima deberá ser la correspondiente a 1 hora de funcionamiento de los sistemas mencionados:

$$C = 202,8 \times 60 = 12.168 \text{ l} = 12,168 \text{ m}^3$$

Por tanto se dispondrá un abastecimiento de agua compuesto por dos depósitos atmosférico para alimentación de bombas de capacidad íntegra, de 12,168 m³ de capacidad útil total, y un grupo de presión compuesto por 2 bombas eléctricas, siendo cada una de ellas capaz de suministrar el 100% del caudal a la presión requerida. El sistema dispondrá de alimentación eléctrica secundaria o de emergencia. Su situación será, como la del grupo de presión de PCI, en la planta museo, cota -5.70.

Debe tener una conexión de reposición automática, capaz de llenar el depósito en un período no superior a 24 horas.

Se ha seleccionado un Grupo de Bombeo formado por dos bombas de accionamiento mediante motor eléctrico, con un caudal nominal de 12,168 m³/h y una altura manométrica de 68 m.c.a.

El grupo de presión cumplirá con la norma UNE 23.500.

Los dos equipos de bombeo principales, se complementarán con todos los equipos necesarios: bomba de presurización ó Jockey, cuadros eléctricos de control y mando, presostatos, valvulería, medidor de caudal, tuberías, accesorios, etc.

El recinto que aloje el equipo de bombeo tendrá fácil acceso, y estará próximo al aljibe.

D. 14. 6. VALVULERÍA Y ACCESORIOS

La instalación contará con una llave de paso que enlazará la acometida con la tubería de alimentación, cuya situación ya hemos descrito anteriormente.

Se deberá disponer también de válvula de retención, para evitar el retorno de aguas, situada sobre la tubería de alimentación, después del contador general. Esta podrá ser bien de eje horizontal o vertical, según requiera la instalación.

D. 14. 6. 1. RED DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Para facilitar la instalación hasta la ocupación definitiva del edificio se instalarán en la red, planta sótano, válvulas de corte de Ø2" para la sectorización de la red de bies. Estas válvulas deberán eliminarse una vez se encuentre la instalación completa y funcionando.

Así mismo se dispondrá de llaves de corte por cada B.I.E.

D. 14. 7. CONTADOR GENERAL

Estará situado próximo a la llave de paso, evitando el tubo de alimentación y, después del mismo llevará una válvula de retención para evitar el retorno a la red de distribución. Así mismo llevará un dispositivo de control para ser comprobado sin desmontarlo.

Irán alojado en un armario con acceso al mismo con llave homologada.

D. 14. 8. SISTEMA DE EXTINCIÓN MEDIANTE EXTINTORES MÓVILES

Se dispondrá de extintores portátiles de tal manera que no exista ningún punto a más de 15 m de recorrido de un extintor, de eficacia 21A-113B, (CTE).

Se instalarán extintores de polvo seco polivalente de eficacia mínima 21A/113B distribuidos por todo el edificio según se observa en planos.

Se ha previsto además los correspondientes extintores de CO₂ próximos a los cuartos eléctricos.

Se situarán próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. Irán colocados sobre soportes fijados a los paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a una altura de 1,70 m respecto del suelo.

D. 14. 9. HIDRANTES

El edificio dispondrá de la instalación de al menos un hidrante. Los hidrantes que protejan al edificio deberán estar razonablemente repartidos por su perímetro, ser accesibles para los vehículos del servicio de extinción de incendios y al menos uno de ellos debe estar situado a no más de 100 m de distancia de un acceso al edificio.

Los hidrantes deben estar situados en lugares fácilmente accesibles, fuera del espacio destinado a circulación y estacionamiento de vehículos, debidamente señalizados conforme a la norma UNE 23.033 y distribuidos de tal manera que la distancia entre ellos medida por espacios públicos no sea mayor que 200 m

La red hidráulica que abastece a los hidrantes debe permitir el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes consecutivos durante dos horas, cada uno de ellos con un caudal de 1.000 l/min y una presión mínima de 10 m.c.a.

El diseño y alimentación de la red que contenga los hidrantes serán adecuados para que, bajo la hipótesis de puesta en servicio de los dos hidrantes más próximos a cualquier posible incendio, el caudal de cada uno de ellos sea como mínimo de 500 l/min para hidrantes de 70 mm de diámetro.

Los hidrantes se situarán bajo rasante del pavimento con arqueta accesible. Sus tipos deberán ajustarse a los modelos normalizados por el Ayuntamiento.

D. 14. 10. SISTEMA DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICA CAMPANA DE COCINA

Se realizará una instalación de extinción mediante solución acuosa de acetato potásico presurizado con nitrógeno seco a 12bar, para la campana extractora de humos en la cocina. Se instalarán un cilindro de la solución acuosa para una presión de trabajo de 15bar cargado con 14 litros con una red de tubería de acero UNE-EN 10255, que desemboca en 6 difusores.

La extinción es comandada por un Panel de Extinción, teniendo detección para activación automática, incluyendo un sistema de disparo o paro de la extinción por pulsadores manuales que se instalan en la pared exterior de la cocina, protegidos para evitar disparos accidentales. El sistema de extinción diseñado es del tipo "INUNDACIÓN LOCAL" ya que sólo se descarga el agente extintor en la zona superior de cocción y freiduría.

El panel de extinción comanda la extinción, funciona de manera autónoma y está unido al lazo de detección.

En caso de activación del sistema la Central de Control y Alarma central del edificio recibe la señal de extinción disparada.

D. 14. 10. 1. SISTEMA DE EXTINCIÓN MEDIANTE SOLUCIÓN ACUOSA DE ACETATO POTÁSICO

La instalación contará con los siguientes componentes:

- 1 Cilindro SX-14 fabricado bajo normativa europea cargado con 14l. de solución acuosa de acetato potásico. Además contiene:
 - 1 cabezal de apertura válvula.
 - 1 Disparo manual.
 - 1 central de control mecánica.
 - 1 latiguillo de cobre.
 - 6 Difusores
 - 3 Kit de detección mecánica con fusibles térmicos.

D. 14. 11. DETECCIÓN

Veamos en un resumen previo las actuaciones a realizar, que serán descritas posteriormente con más detalle:

Central de Control y Alarma para el edificio, con los correspondientes lazos de detección con ramales de distribución a todas las plantas del edificio.

Detectores fotoeléctricos de humos, con regulación de sensibilidad desde la Central de Control y Alarma, electrónica encapsulada y con posibilidad de retardo.

Detectores de humos por aspiración.

Detectores de conducto ubicados en los retornos de las tres máquinas de climatización, con el objeto de localizar rápidamente un incendio a través del humo de retorno de los locales.

Pulsadores de alarma, que se integran en la misma línea de detección.

Sirenas electrónicas de alarma multitonales para instalación en interiores. Conexas al circuito de detección directamente, ya que incorporan el módulo de control correspondiente, siendo direccionables individualmente.

Módulos de control para operaciones, etc.

Implantación de un sistema que consiga la desconexión de todos los tres equipos de climatización en caso de incendio, comandado por la Central de Control y Alarma. Se considera la actuación automática (a través del sistema de detección) del paro de la instalación de calor o frío (dependiendo de la época) en caso de incendio, con el objeto de intentar evitar, en dicho caso, la propagación del humo y el calor a todo el edificio, a través de los conductos de aire.

Fuentes de alimentación de corriente continua estabilizada, para los equipos de detección incipiente de humos por aspiración, para las actuaciones locales de marcha - paro, etc.

Maniobra de subida de todos los ascensores y montacargas hasta la planta Baja en caso de alarma real de fuego, para evitar que se queden personas atrapadas en ellos.

Con la instalación en el museo de este sistema se pretende identificar, evaluar y proponer las medidas correctoras precisas para intentar detectar (para su control) el riesgo de incendio en un lugar tan importante como es este edificio en el que en un momento determinado puede existir una gran cantidad de ocupantes expuestos al riesgo principal de un posible incendio, con las consecuencias que ello supone.

D. 14. 11. 1. SISTEMA DE DETECCIÓN

La instalación consiste en un sistema analógico, a partir de la Central de Control y Alarma situada en la planta museo, cota -5.70 del edificio. De ahí parten las líneas de distribución de detectores y módulos a las diferentes plantas.

Se instala un sistema de detección automática, constituido por:

Central de Control y Alarma electrónica microprocesada, con red de líneas individuales bajo cable trenzado y apantallado de dos hilos; ejercerá la función de vigilancia y control sobre el sistema, alimentando a sus líneas individuales y discriminando el motivo provocador de la alarma. Es programable para poder adaptar el sistema a cambios de distribución o de uso del edificio.

Detectores ópticos de humos, con regulación de sensibilidad desde la Central de Control y Alarma, electrónica encapsulada y con posibilidad de retardo.

Detectores de humos por aspiración.

Pulsadores de alarma, que se integran en la misma línea de detección.

Sirenas electrónicas de alarma multitonales para instalación en interiores. Conexas al circuito de detección directamente, al ser analógicas.

Los detectores a instalar son del tipo ópticos de humos en general.

D. 14. 11. 2. DISEÑO DEL SISTEMA

Se parte de la Central de Control y Alarma, que se ubica en la planta museo, cota -5.70. Desde este punto salen los correspondientes lazos o bucles de detección, configurados en bucle cerrado, ya que este sistema proporciona una mayor seguridad frente a posibles averías.

Se opta para este edificio por la instalación de un sistema formado por lazos de detección que recorren el edificio.

Cada uno de estos lazos sale de la Central de Control y Alarma, recorre cada planta asignada y retorna a dicho equipo. Es preferible instalar una caja de registro bastante amplia a la salida de la Central de Control y Alarma (escondida en el techo) para desde allí llevar cada lazo por tubos separados por los patinillos de instalaciones verticales del edificio.

Desde dicha caja de Registro General salen hacia los distintos patinillos verticales que recorren todas las plantas una serie de tubos que contendrán el par trenzado y apantallado de detección de los bucles o lazos correspondientes :

Se observa que es muy conveniente colocar un tubo vacío de reserva paralelo a las canalizaciones de salida que llegue, por lo menos, hasta la última planta por los patinillos por donde se llevan los cables de comunicación.

De esta manera es más sencillo llevar futuros cableados a las distintas plantas del edificio en ampliaciones futuras.

De cada lazo de detección "cuelgan" los elementos del sistema: detectores, pulsadores de alarma, módulos de activación de equipos, sirenas electrónicas de alarma, módulos de recepción de señales técnicas, etc.

Para aviso a los ocupantes del edificio en caso de incendio o emergencia, se distribuyen estratégicamente sirenas electrónicas de alarma.

Para una mayor seguridad en la detección rápida de supuestos conatos de incendio, se instalan detectores de conducto en cada uno de los tres Climatizadores que dan servicio al edificio.

Estos se colocan en los conductos de retorno de dichos equipos. El conjunto detector de conducto de aire - tubo de muestreo de 50 cm y detector en caja

transparente - toma las muestras del aire que circula por un conducto para revelar la presencia eventual de partículas de humo procedentes de un incendio. El detector está transmitiendo los valores medidos continuamente a la Central de Incendio para su procesamiento y determinación de situación.

Se utiliza un detector de humos óptico para aviso rápido de fuegos de combustión lenta, caracterizado por la existencia de poca llama y mucho humo.

Igualmente, se instala un sistema de desconexión de los Equipos de Climatización en caso de incendio, a base de situar módulos de control conectados al lazo de detección, que, a través de relés intermedios de potencia, cortarán los Sistemas de Impulsión y Retorno de Aire Tratado. Esto lo gobierna la Central de Control y Alarma.

Se contempla en este Proyecto la instalación de Retenedores Electromagnéticos de sujeción de hojas de puertas. Se prevé dicha instalación dejando preparadas las Fuentes de Alimentación Auxiliar de 24 voltios de corriente continua con intensidad suficiente para cubrir tal eventualidad.

Efectivamente, se pueden instalar retenedores electromagnéticos en aquellas puertas de mucho paso que interesa mantener abiertas continuamente, pero que delimitan sectores de incendio y se deben cerrar en caso de producirse una situación problemática. Son activados por módulos de control a una orden de la Central de Control y Alarma.

Maniobra de ascensores.

En caso de un incendio real se puede conseguir que los ascensores, a una señal de la Central de Control y Alarma correspondiente suban automáticamente y se queden parados en la planta Baja del edificio. Esto permitirá que las personas que en ese momento se encuentren en el interior de los ascensores puedan evacuar rápidamente el edificio.

Para ello, basta actuar sobre el Quadro General de automatismos de ascensores. Este suele llevar contactos libres de tensión que se conectan con una señal del lazo de detección (con un módulo de control trabajando como relé conmutable). Normalmente estos cuadros llevan una entrada de "FUEGO", y es ahí donde se conecta el módulo de control.

Después se puede utilizar por parte del Servicio de Extinción de Incendios el o los ascensores de emergencia que se hayan proyectado, ya que al introducir en los camarines las llaves correspondientes se desbloquea el ascensor y se puede utilizar por parte de los bomberos

D. 14. 11. 3. ALARMA

Con el objetivo de que en caso de un incendio o emergencia los ocupantes del edificio puedan evacuarlo o, en su defecto, estar avisados del riesgo correspondiente, se planifica un sistema de aviso o alarma mediante sirenas electrónicas de alarma, las cuales van instaladas en los lazos de detección que recorren las sucesivas plantas del edificio. Como son direccionables informan a la Central de Control y Alarma exactamente del elemento que está sonando.

Se colocan sirenas electrónicas de alarma, preferentemente en zonas en las cuales su sonido sea claramente perceptible por el mayor número de personas: cerca de los vestíbulos de acceso, en salas comunes diáfanas, en los pasillos de las distintas plantas, etc.

Normalmente, la activación de estos equipos se suele realizar a base de la interposición de módulos de control del sistema, funcionando como relés conmutables.

Como esto supone complicar y encarecer el sistema, se opta por la instalación de sirenas electrónicas de alarma analógicas, que responden como un elemento más codificado. Son direccionables y controlables individualmente desde el lazo de comunicaciones por la Central de Control y Alarma.

Accionando un micro interruptor se puede ajustar el volumen entre 3 niveles de potencia que van de 87 a 103 Decibelios (A) . Hay 5 tonos distintos regulables a voluntad.

Precisan alimentación de corriente continua de 24 voltios para su funcionamiento.

Estos equipos, como se ha comentado anteriormente, van conectados directamente al lazo de detección.

En el desarrollo de la programación correspondiente del sistema se asignarán a las distintas zonas lógicas del edificio.

Asimismo, desde la Planta museo, cota -5.70 se pueden hacer sonar TODAS con un pulsador de alarma específicamente programado así. Para ello, la Central de Control y Alarma tiene un pulsador de "EVACUACIÓN GENERAL ", que se asocia por programación a todas las zonas lógicas de sirenas electrónicas de alarma para que suenen a la vez cuando éste se acciona. Esto equivaldría a la orden de ALARMA o EVACUACIÓN GENERAL del edificio.

D. 14. 11. 4. COMPUERTAS CORTAFUEGOS

Se prevé en el presente Proyecto el control del estado de las Compuertas Cortafuegos de fusible bimetálico y dos finales de carrera, indicación compuerta abierta/cerrada, en caso de incendio.

D. 14. 11. 5. TIPO DE PROTECCIÓN

El sistema de detección automática de incendios proyectado tiene como objetivo notificar con suficiente antelación y eficacia del inicio de un incendio.

De todos los elementos que componen los sistemas de detección y alarma existen algunos que representan las partes más importantes de ellos, que son:

- Detectores de incendio (dispositivos de alarma de incendio) y pulsadores manuales de alarma que se encuentran distribuidos por toda la instalación, capaces de señalar la presencia de un incendio en su estado inicial.

- Central de detección de Incendios (equipo de señalización y control) donde se centralizan las alarmas y se lleva a cabo una serie de acciones preventivas programadas:

- Transmisión acústica de alarma o cualquier otra operación que pueda iniciarse mediante transmisión eléctrica.

- Transmisión de señales de emergencia a un puesto remoto situado en el Puesto de Control para el control a través de gráficos de la instalación.

La instalación de todos estos equipos está sujeta a normativas y reglamentaciones que describen en qué tipo de locales es necesaria su

implantación, así como qué tipo de detectores y su ubicación son los más adecuados según las características del riesgo a proteger.

Si siguiendo recomendaciones de carácter general, la instalación de detección y alarma seguirá las condiciones siguientes:

Se dispondrán pulsadores manuales de alarma de incendio en las zonas de circulación y en el interior de los locales.

Se dispondrán detectores adecuados a la clase de fuego previsible en el interior de todos los locales de riesgo y en las zonas de circulación.

Los equipos de control y señalización dispondrán de un dispositivo que permitirá la activación manual y automática de los sistemas de alarma y estarán situados en un local vigilado permanentemente.

La activación automática de los sistemas de alarma deberá poder graduarse de forma tal que tenga lugar, como máximo, 5 minutos después de la activación de un detector o de un pulsador.

El sistema de aviso de alarma será acústico y formado por sirenas bitonales que permitirán la transmisión de alarmas locales y de alarma general.

Para este edificio se ha diseñado un sistema inteligente analógico de última generación, este sistema permitirá la reducción de falsas alarmas así como facilitar y reducir las operaciones de mantenimiento.

Para la más eficaz protección de los riesgos del edificio se han elegido los siguientes elementos:

- **Detectores de humos por aspiración:** para la protección de vestíbulo, sala grupos, sala temporales, sala permanentes, cafetería, caja negra, biblioteca.
- **Detectores ópticos analógicos:** para la protección de las zonas técnicas, oficinas, zonas compartimentadas...; donde no existe un riesgo especial de incendio, las condiciones ambientales no son muy cambiantes y existe una carga térmica normal.
- **Pulsadores y sirenas inteligentes:** a lo largo de los pasillos, locales de riesgo especial del edificio y salidas de evacuación.
- **Módulos de control de una salida:** para actuar sobre el paro de climatizadores, paro de ascensores y control sobre los retenedores de puerta.
- **Módulo monitor de una entrada:** para la supervisión de las fuentes de alimentación auxiliares, y estado de las compuertas cortafuegos.

D. 14. 11. 5. 1. DETECTORES TÉRMICOS

El número de detectores térmicos se determina de acuerdo a lo expuesto en la norma UNE 23007/14, en su anexo A, de forma que la superficie de vigilancia por cada detector sea menor o igual a S_v , dada por:

Superficie del Local (SL)	Altura de Local (h)	Superficie máxima de Vigilancia (S_v) Y Distancia máxima entre detectores (S_{max})
---------------------------	---------------------	---

		INCLINACION DEL TECHO					
		$i < 15^\circ$		$15^\circ < i < 30^\circ$		$i > 30^\circ$	
		PENDIENTE DEL TECHO					
		$P \leq 0,2679$		$0,2679 < P \leq 0,5774$		$P > 0,5774$	
M^2	m	S_v (m^2)	S_{max} (m)	S_v (m^2)	S_{max} (m)	S_v (m^2)	S_{max} (m)
$SL \leq 30$	Cat. 1- 7,5 Cat. 2- 6,0 Cat. 3- 4,5	30	7,9	30	9,20	30	10,60
$SL > 30$	Cat. 1- 7,5 Cat. 2- 6,0 Cat. 3- 4,5	20	6,50	30	9,20	40	12,20

D. 14. 11. 5. 2. DETECTORES DE HUMO

Calcularemos el número de detectores y su disposición de acuerdo a lo expuesto en la norma UNE 23007/14, en su anexo A. Para determinar superficie de cobertura del detector emplearemos:

Superficie del Local (SL)	Altura del Local (h)	Superficie máxima de Vigilancia (S_v) Y Distancia máxima entre detectores (S_{max})					
		INCLINACION DEL TECHO					
		$i < 15^\circ$		$15^\circ < i < 30^\circ$		$i > 30^\circ$	
		PENDIENTE DEL TECHO					
		$P \leq 0,2679$		$0,2679 < P \leq 0,5774$		$P > 0,5774$	
M^2	m	S_v (m^2)	S_{max} (m)	S_v (m^2)	S_{max} (m)	S_v (m^2)	S_{max} (m)
$SL \leq 80$	$h \leq 12$	80	11,40	80	13,00	80	15,10
$SL > 80$	$h \leq 6$	60	9,90	80	13,00	100	17,00
	$6 \leq h < 12$	80	11,40	100	14,40	120	18,70

Donde S_{max} es la separación máxima entre detectores en un sentido.

El detector se situará de forma que el elemento sensible del mismo se encuentre a una distancia al techo dada por:

Al t u r a de l o c a l h (m)	D i s t a n c i a " a " del e l e m e n t o s e n s i b l e a l t e c h o o c u b i e r t a (m m)					
	P e n d i e n t e < 15°		P e n d i e n t e 15-30°		P e n d i e n t e > 30°	
	M i n	M a x	M i n	M a x	M i n	M a x
h<6	30	200	200	300	300	500
6<h<8	70	250	250	400	400	600
8<h<10	100	300	300	500	500	700
10<h<12	150	350	350	600	600	800

D. 14. 11. 5. 3. DETECTORES DE HUMOS POR ASPIRACIÓN

Cada conjunto detector por aspiración se conecta directamente al bus de detección de la central analógica, en la que se realizará el ajuste de sensibilidad y aplicación de algoritmos de análisis a los detectores, para acomodarlos al ambiente de trabajo y sustancias a proteger. El modo de operación de estos detectores se basa en la unidad de aspiración que toma muestras del aire de la zona a proteger mediante un sistema de tuberías con orificios calibrados, (tomas de muestreo) y las trasfiere al módulo o los módulos detectores, (cámaras de detección), situados en su interior.

Durante todo el proceso de aspiración, un sensor de corriente de aire incorporado, monitoriza constantemente el flujo de aire generado por el aspirador en el interior del sistema de tuberías, generando señales de alarma en caso de fugas de aire por rotura del tubo o por el bajo nivel de aire en caso de obstrucción en el mismo o de algún orificio de aspiración.

El procesamiento de señales inteligentes compara el nivel de humo medido con las variables patrón conocidas y determina si se trata de una alarma verdadera o falsa, discriminando así posibles falsas alarmas debidas a acumulaciones de polvo momentáneas o suciedad en el interior de las zonas protegidas.

Cada sistema de aspiración está dotado del equipamiento necesario para incorporar hasta dos cámaras de detección, esto permite multiplicar su modo de operación de manera que se pueda adaptar a diferentes usos:

Proteger dos zonas independientes incluso utilizando diferentes grados de sensibilidad en cada una de ellas, simplemente dotando a cada zona de su sistema de tuberías y llevando las mismas hasta el módulo de detección correspondiente.

Monitorizar una sola zona con un solo sistema de tuberías, bien llevando el aire aspirado a dos cámaras con la misma sensibilidad, con lo que obtendríamos redundancia o confirmación en la detección. O bien llevando el aire aspirado a dos cámaras con diferente sensibilidad, con lo que obtenemos un control de dependencia o detección doble o cruzada.

D. 14. 11. 5. 4. PULSADORES DE ALARMA

Para la distribución de pulsadores de alarma se tendrán en cuenta las siguientes reglas dadas por UNE-23007-14:

Los pulsadores de alarma se han situado de forma que no haya que recorrer más de 25 metros para alcanzar uno de ellos. En los locales en los que los usuarios puedan ser disminuidos físicos, esta distancia debe ser reducida.

Se fijan a una distancia del suelo entre los 1,2 metros y los 1,5.

D. 14. 11. 5. 5. INDICADORES SONOROS

Se distribuyen estos elementos de forma que garanticemos los **niveles sonoros mínimos** expresados en la norma UNE 23007-14:

El nivel sonoro de la alarma debe de ser como mínimo de 65 dB(A), o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier sonido que previsiblemente pueda durar más de 30 s. Si la alarma tiene por objeto despertar a personas que estén durmiendo, el nivel sonoro mínimo deberá ser de 75 dB(A).

Este nivel mínimo debe garantizarse en todos los puntos del recinto.

El nivel sonoro no deberá superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 m del dispositivo.

El número de aparatos instalados se determina de acuerdo con lo siguiente:

El nº de campanas/sirenas deberá ser el suficiente para obtener el nivel sonoro expresado anteriormente.

El nº mínimo de avisadores será de dos en un edificio y uno por cada sector de incendios.

El tono empleado por las sirenas para los avisos de incendio debe ser exclusivo a tal fin.

D. 4. 11. 5. 6. CABLEADO

En la instalación del cableado preciso para la conexión de los elementos con la central de control se ha tenido en cuenta las especificaciones indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Como Bus de comunicaciones para los elementos inteligentes; se utilizará un conductor trenzado y apantallado con las siguientes características:

cable: trenzado y apantallado de dos conductores.

trenzado: con paso de 20 a 40 vueltas por metro.

apantallado: aluminio Mylar con hilo de drenaje.

resistencia total del cableado de lazo: inferior a 40 ohmios.

capacidad: inferior a 0.5 microfaradios.

La sección del cable se ha elegido de acuerdo con:

Longitud del lazo	Sección
hasta 1.000 metros	2 x 1 mm ²
hasta 1.500 metros	2 x 1.5 mm ²
hasta 2.500 metros	2 x 2.5 mm ²

El cable de alimentación de los equipos auxiliares es del tipo unifilar convencional. Para calcular la sección que es precisa calcularemos las caídas de tensión de acuerdo con la fórmula:

$$E=2PL/KSv$$

Donde

e: caída de tensión en voltios

P: es la potencia $P= V \times i$

L: es la longitud del cable en metros

k: para el cobre 56 y para el aluminio 35

s: sección del cable en mm².
V: tensión en voltios.

D. 14. 11. 5. 7. ALIMENTACIÓN Y BATERÍAS

Fuentes de alimentación:

Las normas UNE obligan a que el sistema esté dotado de doble alimentación, esto normalmente se ha resuelto alimentando directamente a la central de la red general eléctrica del edificio y utilizando como reserva un grupo de baterías conectado a un cargador de la central, estas entrarán en funcionamiento si la principal falla.

Duración: de acuerdo con la UNE la capacidad de la alimentación de emergencia en caso de fallo sería lo siguiente:

CONDICIONES	REPOSO	ALARMA
Siempre	72 horas	30 min.
Existe un servicio de vigilancia local o remoto, con reparación en 24 h.	24 horas	30 min.
Existen en el lugar repuestos, personal y generador de emergencia	4 horas	30 min.

D. 14. 12. SISTEMA DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICA MEDIANTE AGUA NEBULIZADA

D. 14. 12. 1. EXTINCIÓN AUTOMÁTICA EN AMBIENTE

Se dotará a las siguientes zonas del edificio de un sistema de extinción automática mediante agua nebulizada:

Salas Exposiciones permanentes.
Salas Exposiciones temporales.
Caja negra.

El sistema estará formado por equipos centralizados de presurización y bombeo que alimentará los diferentes nebulizadores instalados en los riesgos enumerados anteriormente a través de una red de tuberías. Estos nebulizadores serán de tipo cerrado para los recintos a proteger por lo que descargará agua aquel nebulizador cuya ampolla se haya roto por causa de la alta temperatura (57°C). El equipo de almacenaje e impulsión suministrará el agua necesaria para sofocar el incendio y posterior refrigeración del espacio afectado, durante el tiempo que fuera preciso.

El sistema mediante agua nebulizada contará con los siguientes componentes principales:

Equipo centralizado de almacenaje de agua.
Equipo centralizado de bombeo de alta presión.
Equipo centralizado de presurización de la red (bomba jockey).
Red de tuberías y accesorios.
Boquillas nebulizadoras cerradas.
Cableado.
Controles y alarmas.

Los cálculos hidráulicos se han realizado de acuerdo con la norma NFPA 750.

D. 14. 12. 2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS. MÉTODO DE CÁLCULO DE DARCY-WEISBACH PARA SISTEMAS EN FASE LÍQUIDA, FLUIDOS SIMPLES QUE ESTÁN A MEDIA Y ALTA PRESIÓN

D. 14. 12. 2. 1. PROCEDIMIENTOS PARA EL CÁLCULO DE FLUIDOS

El método para el cálculo de sistemas de fluidos de agua nebulizada sigue los siguientes procedimientos:

Los cálculos hidráulicos se ajustan con la ecuación de Darcy-Weisbach.

Quando el fluido está actuando bajo una presión inferior a 12 bar y no contiene ningún tipo de aditivo debería ajustarse bien a la ecuación de Darcy-Weisbach o Hazen-Williams.

D. 14. 12. 2. 2. METODO DE CÁLCULO DE DARCY-WEISBACH

Las pérdidas de presión se calcularán de acuerdo con los siguientes apartados:

- Cálculo del caudal que transcurre por cada uno de los tramos de tubería.
- Cálculo de longitud de tubería donde se quiere analizar las pérdidas de carga, sumar los metros de tubería equivalente de los elementos auxiliares (codos, tes, válvulas, uniones...) Ver tabla 9.3.6.1. (NFPA 750)
- Aplicación de las fórmulas referenciadas en la tabla 9.2.1. (NFPA 750)
- c.1.) Cálculo del Número de Reynolds.
- c.2.) Cálculo del coeficiente de rugosidad relativa.
- Cálculo de factor de fricción (f). Entrada con los coeficientes de Reynolds y rugosidad relativa, calculados anteriormente en los apartados c.1 y c.2., en el diagrama de Mbody. Ver figura 9.2.2. (NFPA 750)
- Aplicación con los valores previamente calculados en los apartados anteriores en la fórmula de Darcy-Weisbach. Ver tabla 9.2.1. (NFPA 750)

Valores necesarios para aplicación de fórmulas.

f: factor de fricción. (bar/m)

ρ : densidad del fluido. Para los cálculos se ha cogido un valor de 998 kg/m³. (kg/m³)

ϵ : coeficiente de rugosidad de la tubería. Ver tabla 9.2.2 (NFPA 750). El valor para tubería de acero inoxidable: 0,0451. (mm)

μ : viscosidad absoluta. Ver tabla 9.2.2. (NFPA 750). El valor para el agua sanitaria a 21,4 °C: 0,95 (cP)

Δp_m : Pérdida de carga. (bar)

L: Longitud de tubería. (m)

Q: caudal (L/m)

d: diámetro interior

Fórmulas aplicadas.

$$\Delta p_m = 2,252 f L \rho Q^2 / d^5$$

$$Re = 21,22 Q \rho / d \mu$$

$$\text{Rugosidad relativa} = \epsilon / d$$

D. 14. 13. VENTILACIÓN PARA EVACUACIÓN DE HUMOS EN CASO DE INCENDIO

D. 14. 13. 1. ESCALERAS PROTEGIDAS

Se dotará de ventilación forzada mediante sobrepresión a las escaleras bajas rasante.

Los ventiladores se han seleccionado de acuerdo con el caudal calculado con una puerta abierta (situación de emergencia), y las correspondientes pérdidas de presión.

Se instalará un conjunto motor-ventilador de reserva por cada sistema.

La acometida eléctrica contará con una fuente alternativa o secundaria de emergencia y los cables de alimentación deberán estar protegidos contra el fuego a lo largo de todo su recorrido.

El equipo de presurización deberá estar separado del resto del edificio por elementos resistentes al fuego durante 60 minutos.

El conducto vertical de chapa se situará en un patio vertical de fábrica que, en caso de estar situado fuera de la zona protegida, tendrá una resistencia al fuego de una hora.

Se dispondrá una unidad terminal cada tres plantas como máximo. Todas las unidades terminales dispondrán de compuerta de regulación manual.

Los ventiladores de impulsión de cada escalera se pondrán en funcionamiento mediante una señal procedente de la central de incendios, a partir de una señal de alarma de incendio registrada en los sectores adyacentes a cada escalera.

D. 15. INSTALACIÓN DE ASCENSORES

El edificio incluye la instalación de dos ascensores para uso público y un montacargas. Las especificaciones técnicas de los mismos son las siguientes:

MONTACARGAS EL. 01

CANTIDAD/TIPO	:	1 (uno), núm 1. Montacargas. MH 2500.
CARGA	:	2.500 Kg.
VELOCIDAD	:	0,40 m/s.
PARADAS/ ACCESO	:	3 (tres) 3 (tres), embarques opuestos a 180°.
RECORRIDO	:	7,30 m
PLANTAS SERVIDAS	:	-1, -2 y -3.
MAQUINA	:	HI DRAULICA.
MANIOBRA	:	Control Modular MCS120 por microprocesadores en automática simple.
CABINA	:	Aceroinoxidable. Dimensiones aproximadas, 2.150 mm ancho por 2.980 mm fondo por 2.200 mm alto.
PUERTAS DE PISO inoxidable y	:	Automáticas de cuatro hojas, en acero de 1.400 mm de paso por 2.000 mm de alto.
SEÑALIZACIÓN en Cabina suelo de cristal cóncavos,	:	Panel de mando en columna convexa, de techo a de acero inoxidable, con pantalla informativa líquido, pulsadores de microrrecorrido enmarcados en placas de acabado cromo con numeración Braille.
en Pisos pulsador enmarcados en	:	Posicional en planta baja, y botonera con luminosos de microrrecorrido cóncavos, placas de acabado cromo.
PARACAI DAS	:	Instantáneo.
AMORTIGUADORES	:	De resorte.
EQUIPOS COMPLEMENTARIOS: (Incluidos)	:	Célula fotoeléctrica de seguridad en puerta de cabina. Dispositivo de sobrecarga con señal acústica. C.O.B.I. Sistema de comunicación bidireccional (conexión a línea telefónica por el cliente). Preinstalación Sistema REM

DI MENSIONES DE HUECO : Ancho: 2.960 mm
Fondo: 3.670 mm
Foso: 1.300 mm
Recorrido de seguridad: 3.400 mm

ASCENSOR ACCESO VESTIBULO EL. 02

CANTIDAD/TIPO : 1 Ascensor de pasajeros. Sin cuarto de máquinas.

CARGA : 630 Kg. (8 personas).

VELOCIDAD : 1,00 m/s.

PARADAS/ ACCESO : 2 (dos) 2 (dos), con doble embarque a 180°.

RECORRIDO : 6,20 m aprox.

PLANTAS SERVIDAS : 0, -1.

MAQUINA : SIN REDUCTOR con motor de imanes permanentes. Situada en la parte superior del recorrido, dentro del hueco.

TRACCIÓN con : Por adherencia de CINTAS PLANAS de poliuretano refuerzo interno acero.

CONTROL variación de : OVF 20. Control por variación de voltaje y frecuencia en lazo cerrado.

MANIOBRA : Control Modular MCS220 por microprocesadores en automática simple.

CABINA : Paneles en acero inoxidable.
Techo luminoso de chapa perforada. Rodapié en aluminio. Pasamanos al fondo. Dimensiones aproximadas 1,10 m ancho por 1,40 m fondo por 2,20 m alto. Suelo de chapa lagrimada. Puerta de embocadura acabadas en acero inoxidable.

PUERTAS DE PISO acabadas : En planta -1: Automáticas de apertura central, en acero lacado en color a elegir por la Dirección.
Facultativa de 0,80 m de paso por 2,00 m de alto.
En planta 0: Cerradura Automáticas de apertura central,

2,00		acabadas en acero corten de 0,80 m de paso por m de alto.
SEÑALIZACIÓN		
en Cabina	:	Panel de mando en columna convexa, de techo a suelo de acero inoxidable, con pantalla informativa líquido, pulsadores de microrrecorrido cóncavos, enmarcados en placas de acabado cromado con numeración Braille.
en Pisos	:	Indicador luminoso de sentido de marcha y botonera con pulsera de microrrecorrido cóncavos, enmarcados en placas de acabado acero inoxidable.
PARACAI DAS	:	Anclaje PROGRESIVO de cabina en caso de velocidad indebida, asegurando suavidad en la parada.
AMORTIGUADORES	:	De resorte. En caso de que el ascensor se pase de recorrido, detienen la cabina y el contrapeso en los límites inferiores.
EQUIPOS COMPLEMENTARIOS en puerta de (Incluidos)	:	Detector electrónico (cortina de infrarrojos) cabina. Dispositivo de sobrecarga con señal acústica. Preinstalación de Sistema REM Sistema de control a distancia y comunicación bidireccional permanente. C.O.B.I. Sistema de comunicación bidireccional (conexión a línea telefónica por el cliente)
DIMENSIONES DE HUECO	:	Ancho: 1.610 mm Fondo: 1.750 mm Foso: 850 mm Recorrido de seguridad: 3.400 mm

ASCENSOR ACCESO CAJA NEGRA EL. 03

CANTIDAD/TIPO	:	1 Ascensor de pasajeros. Sin cuarto de máquinas.
CARGA	:	630 Kg. (8 personas).
VELOCIDAD	:	1,00 m/s.
PARADAS/ ACCESO	:	2 (dos) 2 (dos), en el mismo frente.

RECORRIDO	:	7,30 m aprox.
PLANTAS SERVIDAS	:	-1, -3.
MAQUINA dentro del	:	SIN REDUCTOR con motor de imanes permanentes. Situada en la parte superior del recorrido, hueco.
TRACCIÓN con	:	Por adherencia de CINTAS PLANAS de poliuretano refuerzo interno acero.
CONTROL variación de	:	OVF 20. Control por variación de voltaje y frecuencia en lazo cerrado.
MANEJO	:	Control Modular MCS220 por microprocesadores en automática simple.
CABINA 2,20 m cabina y	:	Panel es en acero inoxidable. Techo luminoso de chapa perforada. Rodapié en aluminio. Pasamanos al fondo. Dimensiones aproximadas 1,10 m ancho por 1,40 m fondo por alto. Suelo de chapa lagrimada. Puerta de embocadura acabadas en acero inoxidable.
PUERTAS DE PISO acero	:	Automáticas de apertura central, acabadas en corten de 0,90 m de paso por 2,00 m de alto.
SEÑALIZACIÓN en Cabina suelo de cristal cóncavos,	:	Panel de mando en columna convexa, de techo a de acero inoxidable, con pantalla informativa líquido, pulsadores de microrrecorrido enmarcados en placas de acabado cromo con numeración Braille.
en Pisos de luminoso de de	:	Posicional en planta baja, e indicador luminoso sentido de marcha y botonera con pulsador microrrecorrido cóncavos, enmarcados en placas acabado acero inoxidable.
PARACAI DAS velocidad	:	Anclaje PROGRESIVO de cabina en caso de indebida, asegurando suavidad en la parada.
AMORTIGUADORES de en los	:	De resorte. En caso de que el ascensor se pase recorrido, detienen la cabina y el contrapeso límites inferiores.

EQUIPOS COMPLEMENTARIOS: Detector electrónico (cortina de infrarrojos) en puerta de
(Incluidos) cabina.

Dispositivo de sobrecarga con señal acústica.
Preinstalación de Sistema REM Sistema de control a distancia y comunicación bidireccional permanente.

C.O.B.I. Sistema de comunicación bidireccional (conexión a línea telefónica por el cliente)

DIMENSIONES DE HUECO :

Ancho: 2.010 mm

Fondo: 1.680 mm

Foso: 850 mm

Recorrido de seguridad: 3.400 mm

MONTACARGAS

CANTIDAD/ TIPO	:	1 (uno), núm 1. Montacargas. MH 4000
CARGA	:	4.000 Kg.
VELOCIDAD	:	0,40 m/s.
PARADAS/ ACCESO	:	4 (cuatro) 3 (tres), embarques opuestos a 180°.
RECORRIDO	:	13 m
PLANTAS SERVIDAS	:	-1, -2, -3 y baja
MAQUINA	:	HI DRAULI CA.
MANIOBRA	:	Control Modular MCS120 por microprocesadores en automática simple.
CABINA	:	Tipo OTIS ó similar, pintada. Dimensiones aproximadas 13,25 m ² por 3.200 mm de alto.
PUERTAS DE PISO para pintar	:	Automáticas de cuatro hojas, en imprimación y de 1.400 mm de paso por 2.000 mm de alto.
SEÑALIZACIÓN en Cabina suelo de cristal cóncavos,	:	Panel de mando en columna convexa, de techo a de acero inoxidable, con pantalla informativa líquido, pulsadores de microrrecorrido enmarcados en placas de acabado cromo con numeración Braille.
en Pisos pul sador enmarcados en	:	Posicional en planta baja, y botonera con luminosos de microrrecorrido cóncavos, placas de acabado cromo.
PARACAI DAS	:	Instantáneo.
AMORTIGUADORES	:	De resorte.
EQUIPOS COMPLEMENTARIOS: (Incluídos)	:	Célula fotoeléctrica de seguridad en puerta de cabina. Dispositivo de sobrecarga con señal acústica. C.O.B.I. Sistema de comunicación bidireccional Preinstalación Sistema REM Recorrido de seguridad: 3.400 mm SUPERFICIE HUECO 6X3.2M

PROYECTO MODIFICADO AL DE EJECUCIÓN DEL MUSEO INTERACTIVO DE LA HISTORIA DE LUGO

AYUNTAMIENTO DE LUGO

F. ANEXO I. JUSTIFICATIVO DE LA NORMATIVA BÁSICA Y MEDIO AMBIENTAL

OCTUBRE 2009

NIETO SOBEJANO ARQUITECTOS S. L. P
NS-124-07

F. ANEXO I. JUSTIFICATIVO DE LA NORMATIVA BÁSICA Y MEDIO AMBIENTAL

- F. 1. Relación de Normativa de Obligado Cumplimiento
- F. 2. Justificación del Cumplimiento del CTE-DB-SI
- F. 3. Justificación de la NBE-CA-88 (Condiciones Acústicas)
- F. 4. Justificación del Cumplimiento de la Vigente Normativa Medioambiental
- F. 5. Justificación del Cumplimiento del Decreto 35/2000 en desarrollo de la ley 8/97 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en la comunidad de Galicia
- F. 6. Justificación del Cumplimiento del DB-SE
- F. 7. Justificación del Cumplimiento del DB-HS
- F. 8. Justificación del Cumplimiento del DB-SU
- F. 9. Justificación del Cumplimiento del DB-HE

F. 1. RELACIÓN DE LA NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO NACIONAL

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 1º a). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación, en la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las siguientes normas vigentes aplicables sobre construcción.

ACTIVIDAD PROFESIONAL

FUNCIONES DE LOS ARQUITECTOS Y LOS APAREJADORES

Decreto del Ministerio de Gobernación de fecha 16 de julio de 1935

18.07.35

Corrección de errores

19.07.35

Modificación

26.07.64

FACULTADES Y COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS

Decreto 265/1971 de 19 de febrero de 1971 del Ministerio de Vivienda

B.O.E.44

20.02.71

NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN

Decreto 462/1971 de 11 de Marzo de 1971 de Ministerio de Vivienda

B.O.E.71

24.03.71

MODIFICACIÓN DEL ART. 3 DEL DECRETO 462/1971, DE 11 DE MARZO, REFERENTE A DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN

Real Decreto 129/1985 de 23 de enero de 1985 del Ministerio de obras Públicas y Urbanismo

B.O.E.33

07.02.85

NORMAS DE REGULACIÓN DE LA EXISTENCIA DEL "LIBRO DE ÓRDENES Y VISITAS" EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE "VIVIENDAS DE PROTECCION OFICIAL"

Orden de 19 de mayo de 1970 del Ministerio de Vivienda

B.O.E.125

26.05.70

NORMAS SOBRE EL LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS EN OBRAS DE EDIFICACIÓN

Orden de 9 de junio de 1971 del Ministerio de Vivienda

B.O.E.144

17.06.71

Determinación del ámbito de aplicación de la Orden

B.O.E.176

24.07.71

REGULACIÓN DEL CERTIFICADO FINAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE LA EDIFICACIÓN

Orden de 28 de enero de 1972 del Ministerio de Vivienda

B.O.E.35

10.02.72

LEY SOBRE COLEGIOS PROFESIONALES

Ley 02/1974 de 13 de Febrero de 1974 de la Jefatura de Estado

B.O.E.40

15.02.74

Parcialmente derogada por la Ley 74/1978 de 26 de diciembre

B.O.E.10

11.01.79

Se modifican los arts. 2, 3 y 5 por el Real Decreto-Ley 5/1996, de 7 de junio

B.O.E.139

08.06.96

Se modifican los arts. 2, 3, 5 y 6, por la Ley 7/1997, de 14 de abril

B.O.E.90

15.04.97

Se modifica la disposición adicional 2, por el Real Decreto-Ley 6/1999, de 16 de abril

B.O.E.92

17.04.99

Se modifica el art. 3, por el Real Decreto-Ley 6/2000, de 23 de junio

B.O.E.151

24.06.00

NORMAS REGULADORAS DE LOS COLEGIOS PROFESIONALES

Ley 74/1978 de 26 de diciembre de Jefatura del Estado

B.O.E.10

11.01.79

TARIFAS DE HONORARIOS DE LOS ARQUITECTOS EN TRABAJOS DE SU PROFESIÓN

Real decreto 2512/1977 de 17 de junio de 1977 del Ministerio de Vivienda

B.O.E.234

30.09.77

La Ley 17/97 deroga los aspectos económicos de la Ley

MODIFICACIÓN DE LAS TARIFAS DE LOS HONORARIOS DE LOS ARQUITECTOS EN TRABAJOS DE SU PROFESION

Real Decreto 2356/1985 de 4 de diciembre de 1985 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

B.O.E.303

19.12.85

MODIFICACIÓN PARCIAL DE LAS TARIFAS DE HONORARIOS DE ARQUITECTOS, APROBADA POR EL REAL

DECRETO 2512/1977, DE 17 DE JUNIO, Y DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS APROBADAS POR EL REAL DECRETO 314/1979, DE 19 DE ENERO

Real Decreto 84/1990 de 19 de enero de 1990 del Minis. de Relac. con las Cortes y de la Secr. del Gobierno B.O.E.22
25.01.90

REGULACIÓN DE LAS ATRIBUCIONES PROFESIONALES DE ARQUITECTOS E INGENIEROS TÉCNICOS

Ley 12/1986 de la Jefatura de Estado de 1 de abril de 1986 B.O.E.79
02.04.86
Corrección de errores B.O.E.100
26.04.86

MODIFICACIÓN DE LA LEY 12/1986, SOBRE REGULACION DE LAS ATRIBUCIONES PROFESIONALES DE LOS ARQUITECTOS E INGENIEROS TECNICOS

Ley 33/1992 de 9 de diciembre de 1992 de Jefatura del Estado B.O.E.296
10.12.92

MEDIDAS LIBERALIZADORAS EN MATERIA DE SUELO Y COLEGIOS PROFESIONALES

Ley 7/1997 de la Jefatura de Estado de 14 de abril de 1997 B.O.E.90
15.04.97

LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Ley 38/1999 de la Jefatura de Estado de 5 de noviembre de 1999 B.O.E.266
06.11.99
Se modifica el art. 3.1, por la Ley 24/2001 de 27 de diciembre B.O.E.313
31.12.01
Se modifica la disposición adicional 2, por Ley 53/2002, de 30 de diciembre B.O.E.313
31.12.02

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Real Decreto 314/2006 del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74
28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007. Documento Básico DB-HR Protección frente al Ruido B.O.E.254
23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304
20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22
25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252
18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99
23.04.09

LEY DE SOCIEDADES PROFESIONALES

Ley 2/2007 de 15 de marzo de 2007 de la Jefatura de Estado B.O.E.65
16.03.07

ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 4. SALUBRIDAD, SUMINISTRO DE AGUA**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74
28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254
23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304
20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22
25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252
18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99
23.04.09

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 5 SALUBRIDAD, EVACUACIÓN DE AGUAS

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74
28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254
23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304
20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22
25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252
18.10.08

MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda 23.04.09	B.O.E.99
CONTADORES DE AGUA FRÍA	
Orden de 28 de diciembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo 06.03.89	B.O.E.55
CONTADORES DE AGUA CALIENTE	
Orden de 30 de Diciembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo 30.01.89	B.O.E.25
NORMAS PROVISIONALES PARA EL PROYECTO Y EJECUCION DE INSTALACIONES DEPURADORAS Y DE VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES AL MAR EN LAS COSTAS ESPAÑOLAS	
Resolución de 23 de abril de 1969 de la Dirección General de Puertos y Señales Marítimas 20.06.69	B.O.E.147
Corrección de errores 04.08.69	B.O.E.185
TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS	
Real Decreto Legislativo de 20 de julio de 2001 del Ministerio de Medio Ambiente 24.07.01	B.O.E.176
Corrección de errores 30.11.01	B.O.E.287
MODIFICACIÓN DEL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS. R.D.LEY 4/2007 de 13 de abril 14.04.07	B.O.E.90
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	
Orden de 28 de Julio de 1974 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo 02.10.74	B.O.E.236
Orden de 28 de Julio de 1974 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo 03.10.74	B.O.E.237
Corrección de errores 30.10.74	B.O.E.260
NORMAS APLICABLES AL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS	
Real Decreto Ley 11/1995 de 28 de diciembre de 1995 de la Jefatura del Estado 30.12.95	B.O.E.312
R.D.509/1996 de 15.03.1996 del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente 29.03.96	B.O.E.77
MODIFICACIÓN. R.D.2116/1998 de 2 de octubre del Ministerio de Medio Ambiente 20.10.98	B.O.E.251
NORMAS DE EMISIÓN, OBJETIVOS DE CALIDAD Y MÉTODOS DE MEDICIÓN DE REFERENCIA RELATIVOS A DETERMINADAS SUSTANCIAS NOCIVAS O PELIGROSAS CONTENIDAS EN LOS VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES	
Orden de 12 de noviembre de 1987 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo 23.11.87	B.O.E.280
Corrección de errores 18.04.88	B.O.E.93
MODIFICACIÓN. Orden de 13 de marzo del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo 20.03.89	B.O.E.67
MODIFICACIÓN. Orden de 28 de junio del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo 08.07.91	B.O.E.162
MODIFICACIÓN. Orden de 25 de mayo del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo 29.05.92	B.O.E.129
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES	
Orden de 15 de septiembre de 1986 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo 23.09.86	B.O.E.228
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS	
Orden de 4 de mayo de 1986 del Ministerio de Industria 04.07.86	
NORMATIVA GENERAL SOBRE VERTIDOS DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DESDE TIERRA AL MAR	
Real Decreto 258/1989 de 10 de marzo de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo 16.03.89	B.O.E.64
INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO DE CONDUCCIONES DE VERTIDOS DESDE TIERRA AL MAR	
Orden del 13 de julio de 1993 del Ministerio de Obras Públicas y Transporte 27.07.93	B.O.E.178
Corrección de errores 13.08.93	B.O.E.193

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE AE SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74
28.03.06	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254
23.10.07	
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304
20.12.07	
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22
25.01.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252
18.10.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99
23.04.09	

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02)

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre de 2002 del Ministerio de Fomento	B.O.E.244
11.10.02	

ACTIVIDADES RECREATIVAS**REGLAMENTO GENERAL DE POLICIA DE ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS**

Real Decreto 2816/1982 de 27 de agosto de 1982.del Ministerio del Interior	B.O.E.267
06.11.82	
Corrección de errores	B.O.E.286
29.11.82	
Corrección de errores	B.O.E.235
01.10.83	
Derogados Arts. 2 a 9, 20.2, 21, 22.3 y 23, por R.D.314/2006, de 17 de marzo	B.O.E.74
28.03.06	
deroga sección IV del capítulo I del título I, por R.D.393/2007, de 23 de marzo	B.O.E.72
24.03.07	

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74
28.03.06	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254
23.10.07	
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304
20.12.07	
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22
25.01.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252
18.10.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99
23.04.09	

NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN DE LOS CENTROS, ESTABLECIMIENTOS Y DEPENDENCIAS DEDICADOS A ACTIVIDADES QUE PUEDAN DAR ORIGEN A SITUACIONES DE EMERGENCIA

Real Decreto 393/2007 de 23 de marzo de 2007 del Ministerio del Interior	B.O.E.72
24.03.07	

 AISLAMIENTO TÉRMICO **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HE-1 AHORRO DE ENERGÍA, LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74
28.03.06	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254
23.10.07	
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304
20.12.07	
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22
25.01.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252
18.10.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99
23.04.09	

PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Real Decreto 47/2007 de 19 de enero de 2007 del Ministerio de la Presidencia	B.O.E.27
31.01.07	

DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES DE CONSTRUCCIÓN

Real Decreto 683/2003 de 12 de junio de 2003 del Ministerio de Ciencia y Tecnología B.O.E.153
27.06.03

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE LAS ESPUMAS DE UREAFORMOL USADAS COMO AISLANTES EN LA EDIFICACIÓN

Orden de 8 de mayo de 1984 de Presidencia del Gobierno B.O.E.113
11.05.84

Orden de 31 de julio de 1987 por la que se dispone el cumplimiento de la sentencia del tribunal supremo de 9 de marzo de 1987, que declara la nulidad de la disposición sexta de la Orden de 8 de mayo de 1984 del Minis. de Relac. con las Cortes y de la Secr. del Gobierno B.O.E.222
16.09.87

Modificación de 28 de febrero de 1989 del Minis. de Relac. con las Cortes y de la Secr. del Gobierno B.O.E.53
03.03.89

 AISLAMIENTO ACÚSTICO **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HR DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**

MODIFICACIÓN R.D.314/2006 POR EL QUE SE APRUEBA EL DB-HR R.D.1371/2007 B.O.E.254
23.10.07

corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304
20.12.07

MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252
18.10.08

MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99
23.04.09

LEY DEL RUIDO

Ley 37/2003 de 17 de Noviembre de 2003 de Jefatura del Estado B.O.E.276
18.11.03

Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre de 2007 del Ministerio de la Presidencia del Gobierno B.O.E.254
23.10.07

 APARATOS ELEVADORES **REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS**

Orden de 23 de mayo de 1977 del Ministerio de Industria B.O.E.141
14.06.77

Corrección de errores B.O.E.170
18.07.77

Orden de 7 de marzo de 1981 por la que se modifica parcialmente el art.65 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.63
14.03.81

CONDICIONES TÉCNICAS MÍNIMAS EXIGIBLES Y REVISIONES GENERALES PERIÓDICAS

Orden de 31 de marzo de 1981 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.94
20.04.81

REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACION Y MANUTENCION DE LOS MISMOS

Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.296
11.12.85

Se deroga a partir del 1 de julio de 1999 excepto los arts. 10 a 15, 19 y 24, por el Real Decreto 1314/1997 B.O.E.234
30.09.97

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 95/16/CE SOBRE ASCENSORES

Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto de 1997 del Parlamento Europeo y del Consejo 95/19/CE B.O.E.296
30.09.97

Corrección de errores B.O.E.179
28.07.98

Se modifica la disposición adicional primera por Real Decreto 57/2005 B.O.E.30
04.02.05

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AEM 1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTROMECÁNICOS

Orden de 23 de septiembre de 1987 del Ministerio de Industria y Energía (art. 10 a 15, 19 y 23) B.O.E.239
06.10.87

Corrección de errores B.O.E.114

12.05.88

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS NO PREVISTAS EN LA ITC -MIE-AEM 1, DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN

Resolución de 27 de abril de 1992 de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo B.O.E.117
15.05.92

MODIFICACIÓN LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM 1 REFERENTA A NORMAS DE SEGURIDAD PARA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE ASCENSORES ELECTROMECAÑICOS, QUE PASA A DENOMINARSE INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA SOBRE ASCENSORES MOVIDOS ELÉCTRICA, HIDRÁULICA O MECÁNICAMENTE

Orden de 12 de septiembre de 1991 del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo B.O.E.223
Art. 10 a 15, 19 y 23
17.09.91
Corrección de errores B.O.E.245
12.10.91

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA "MIE-AEM-2" DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN, REFERENTE A GRÚAS TORRE PARA OBRAS U OTRAS APLICACIONES

Real Decreto 836/2003 de 27 de Junio de 2003 del Ministerio de Ciencia y Tecnología B.O.E.170
17.07.03
Corrección de errores B.O.E.20
23.01.04

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA "MIE-AEM-3" REFERENTE A CARRETILLAS AUTOMOTORAS DE MANUTENCIÓN

Orden de 26 de mayo de 1989 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.137
09.06.89

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA "MIE-AEM-4" DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN, REFERENTE A GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS

Real Decreto 837/2003, de 27 de junio de 2003 B.O.E.170
17.07.03

ASCENSORES SIN CUARTOS DE MÁQUINAS

Resolución de 3 de abril de 1997 de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial B.O.E.97
23.04.97
Corrección de errores B.O.E.123
23.05.97

ORDEN POR LA QUE SE DETERMINAN LAS CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS APARATOS ELEVADORES DE PROPULSIÓN HIDRAULICA Y LAS NORMAS PARA LA APROBACION DE SUS EQUIPOS IMPULSORES

Orden de de 30 de julio de 1974 del Ministerio de Industria B.O.E.190
09.08.74

ASCENSORES CON MÁQUINA EN FOSO

Resolución de 10 de septiembre de 1998 de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial B.O.E.230
25.09.98

APARATOS A PRESIÓN**REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN**

Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril de 1979 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.128
29.05.79
Corrección de errores B.O.E.154
28.06.79

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 6, 9,19, 20 Y 22 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN

Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre de 1990 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.285
28.11.90
Corrección de errores B.O.E.21
24.01.91

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, 97/23/CE, RELATIVA A LOS EQUIPOS DE PRESIÓN Y SE MODIFICA EL REAL DECRETO 1244/1979, DE 4 DE ABRIL, QUE APROBÓ EL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN

Real Decreto 769/1999 de 7 de mayo de 1999 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.129
31.05.99

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 87/404/CEE, SOBRE RECIPIENTES A PRESION SIMPLES

Real Decreto 1495/1991 de 11 de octubre de 1991 del Ministerio de Industria y Energía 15.10.91	B.O.E.247
Corrección de errores 25.11.91	B.O.E.282

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1495/1991, DE APLICACION DE LA DIRECTIVA 87/404/CEE, SOBRE RECIPIENTES A PRESION SIMPLES

Real Decreto 2486/94 de 23 de Diciembre de 1994 del Ministerio de Industria y Energía 24.01.95	B.O.E.20
---	----------

INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA MIE-AP1 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESION

Orden de 17 de marzo de 1981 del Ministerio de Industria y Energía 08.04.81	B.O.E.84
Corrección de errores 21.05.81	B.O.E.121
Corrección de errores 22.12.81	B.O.E.305

MODIFICACIÓN DE DIVERSOS ARTICULOS DE LA INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA MIE-AP1 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESION, REFERENTE A CALDERAS, ECONOMIZADORES, PRECALENTADORES, SOBRECALENTADORES Y RECALENTADORES

Orden de 28 de marzo de 1985 del Ministerio de Industria y Energía 13.04.85	B.O.E.89
--	----------

INSTRUCCIÓN TECNICA COMPLEMENTARIA MIE-AP2 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESION

Orden de 6 de octubre de 1980 del Ministerio de Industria y Energía 04.11.80	B.O.E.265
---	-----------

INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA MIE-AP5 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESION SOBRE EXTINTORES DE INCENDIOS

Orden de 31 de mayo de 1982 del Ministerio de Industria y Energía 23.06.82	B.O.E.149
---	-----------

MODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AP5 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESION SOBRE EXTINTORES DE INCENDIOS

Orden de 26 de octubre de 1983 del Ministerio de Industria y Energía 07.11.83	B.O.E.266
--	-----------

MODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AP5 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESION SOBRE EXTINTORES DE INCENDIOS

Orden de 31 de mayo de 1985 del Ministerio de Industria y Energía 20.06.85	B.O.E.147
---	-----------

MODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AP5 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESION SOBRE EXTINTORES DE INCENDIOS

Orden de 15 de noviembre de 1989 del Ministerio de Industria y Energía 28.11.89	B.O.E.285
--	-----------

MODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AP5 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESION SOBRE EXTINTORES DE INCENDIOS

Orden de 10 de marzo de 1998 del Ministerio de Industria y Energía 28.04.98	B.O.E.101
Corrección de errores 05.06.98	B.O.E.134

INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA MIE-AP-11 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESION, REFERENTE A APARATOS DESTINADOS A CALENTAR O ACUMULAR AGUA CALIENTE FABRICADOS EN SERIE

Orden de 31 de mayo de 1985 del Ministerio de Industria y Energía 21.06.85	B.O.E.148
Corrección de errores 12.08.85	B.O.E.192

INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA MIE-AP13 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESION REFERENTE A INTERCAMBIADORES DE CALOR DE PLACAS

Orden de 11 de octubre de 1988 del Ministerio de Industria y Energía 21.10.88	B.O.E.253
--	-----------

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 76/767/CEE SOBRE APARATOS A PRESIÓN

Real Decreto 473/88 de 30 de marzo de 1988 del Ministerio de Industria y Energía 20.05.88	B.O.E.121
--	-----------

AUDIOVISUALES, ANTENAS Y TELECOMUNICACIONES

LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES

LEY 11/1998 de 24 de abril de 1998 de Jefatura del Estado 25.04.98	B.O.E.99
Corrección de errores 08.07.98	B.O.E.162
LEY 32/2003, de 3 de Noviembre, de Jefatura del Estado 04.11.03	B.O.E.264
Corrección de errores 19.03.04	B.O.E.68

INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION

Real Decreto 1/1998 de 27 de febrero de 1998 de la Jefatura del Estado 28.02.98	B.O.E.51
Se modifica el art. 2.a), por Ley 38/1999 de 5 de noviembre de Ordenación de la edificación 06.11.99	B.O.E.266
Se modifican los arts. 1.2 y 3.1, por Ley 10/2005 de 14 de junio de Medidas Urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de Liberalización de la Televisión por Cable y de fomento del Pluralismo 15.06.05	B.O.E.142

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

Real Decreto 401/2003 de 4 de abril de 2003 del Ministerio de Ciencia y Tecnología 14.05.03	B.O.E.115
Se declara nulo el inciso "telecomunicaciones" de los arts. 8.1 y 2, 9.1 y 14.3, por sentencia del Tribunal Supremo de 15 de febrero de 2005 04.04.05	B.O.E.80
Se declara nulo el inciso "de telecomunicaciones" de los arts. 8.1, 8.2, 9.1 y 14.3, por sentencia del Tribunal Supremo de 15 de febrero de 2005 25.04.05	B.O.E.98
Se modifican los anexos I, II y IV por Orden ITC/1077/2006 de 6 de abril 13.04.06	B.O.E.88

PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LAS INSTALACIONES COLECTIVAS DE RECEPCIÓN DE TELEVISIÓN EN EL PROCESO DE SU ADECUACIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE Y SE MODIFICAN DETERMINADOS ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y TÉCNICOS DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS

Orden ITC/1077/2006 de 6 de abril de 2006 de Ministerio de Industria, Turismo y Comercio 13.04.06	B.O.E.88
--	----------

TELECOMUNICACIONES. DESARROLLO DEL REGLAMENTO. INFRAESTRUCTURAS COMUNES

Orden CTE 1296/2003, de 14-MAY, del Ministerio de Ciencia y Tecnología 27.05.03	
--	--

LEY DE TELECOMUNICACIONES POR SATELITE

Ley 37/1995 de 12 de diciembre de 1995 de Jefatura del Estado 13.12.95	B.O.E.297
Se deroga salvo lo mencionado y se declara vigente el art.1.1, en lo indicado, y las disposiciones adicionales 3, 5, 6 Y 7, por la Ley 11/1998 de 24 de abril 25.04.98	B.O.E.99
Se derogan los párrafos 2 y 3 de la disposición adicional 7, por Ley 22/1999 de 7 de junio 08.06.99	B.O.E.136

REGLAMENTO TECNICO Y DE PRESTACION DEL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES POR SATELITE

Real Decreto 136/97 de 31 de enero de 1997 del Ministerio de Fomento 01.02.97	
Corrección de errores 14.02.97	B.O.E.39
Se modifica el art.23 por Real Decreto 1912/1997 de 19 de diciembre de 1997 24.12.97	B.O.E.307
Se declara la nulidad del art. 2, por sentencia del Tribunal Supremo de 10 de diciembre de 2002 22.01.03	B.O.E.19

BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS Y EDIFICACIONES**

Real Decreto 505/2007, de 20 de abril de 2007 del Ministerio de Fomento 11.05.07	B.O.E.113
---	-----------

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 28.03.06	B.O.E.74
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 23.10.07	B.O.E.254
corrección de errores R.D.1371/2007 20.12.07	B.O.E.304
Corrección de errores del R.D.314/2006 25.01.08	B.O.E.22
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda 18.10.08	B.O.E.252
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda 23.04.09	B.O.E.99
MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS	
Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo 23.05.89	B.O.E.122
RESERVA Y SITUACIÓN DE LAS VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL DESTINADAS A MINUSVÁLIDOS	
Real Decreto 355/1980 de 25 de enero de 1980 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo 28.02.80	B.O.E.51
ACCESOS, APARATOS ELEVADORES Y CONDICIONES DE LAS VIVIENDAS PARA MINUSVÁLIDOS EN VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL	
Orden de 3 de marzo de 1980 del Ministerio de Obras; Públicas y Urbanismo 18.03.80	B.O.E.67
INTEGRACIÓN SOCIAL DE MINUSVALIDOS (TITULO IX, ARTÍCULOS 54 A 61)	
Ley 13/1982 de 7 de abril de 1982 de Jefatura del Estado 30.04.82	B.O.E.103

CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HE-4. AHORRO DE ENERGÍA, CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 28.03.06	B.O.E.74
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 23.10.07	B.O.E.254
corrección de errores R.D.1371/2007 20.12.07	B.O.E.304
Corrección de errores del R.D.314/2006 25.01.08	B.O.E.22
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda 18.10.08	B.O.E.252
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda 23.04.09	B.O.E.99

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)

Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio de 2007 del Ministerio de la Presidencia 29.08.07	B.O.E.207
Corrección de errores 28.02.08	B.O.E.51

NORMAS TÉCNICAS DE LOS TIPOS DE RADIADORES Y CONVECTORES DE CALEFACCIÓN POR MEDIO DE FLUÍDOS Y SU HOMOLOGACIÓN POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA

Orden de 10 de febrero de 1983 del Ministerio de Industria y Energía 15.02.83	B.O.E.39
--	----------

COMPLEMENTARIO DEL REAL DECRETO 3089/1982, DE 15 DE OCTUBRE, QUE ESTABLECIO LA SUJECION A NORMAS TECNICAS DE LOS TIPOS DE RADIADORES Y CONVECTORES DE CALEFACCION

Real Decreto 363/1984 de 22 de febrero de 1984 del Ministerio de Industria y Energía 25.02.84	B.O.E.48
--	----------

CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS

Real Decreto 865/2003 de 4 de julio de 2003 del Ministerio de Sanidad y Consumo 18.07.03	B.O.E.171
---	-----------

PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia 31.01.07	B.O.E.27
Corrección de errores 17.11.07	B.O.E.276

CARPINTERÍA**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO DE LOS PERFILES EXTRUIDOS DE ALUMINIO Y SUS ALEACIONES Y SU HOMOLOGACIÓN POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA**

Real Decreto 2699/1985 de 27 de diciembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.46
22.02.86

CASILLEROS POSTALES**REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS**

Decreto 1653/1964, de 14 de mayo de 1964 del Ministerio de la Gobernación B.O.E.138
09.06.64
Corrección de errores
09.07.64

MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS

Orden de 14 de agosto de 1971 del Ministerio de Gobernación
03.09.71

NORMAS PARA LA INSTALACIÓN DE CASILLEROS POSTALES DOMICILIARIOS EN LOCALIDADES DE MAS DE 20.000 HABITANTES

Resolución de 7 de diciembre de 1971 de la Dirección General de Correos y Telecomunicación y del Ministerio de la Gobernación B.O.E.306
23.12.71

CEMENTOS**INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-08)**

Real Decreto 956/2008 de 6 de junio de 2008 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.148
19.06.08

HOMOLOGACIÓN OBLIGATORIA DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS

Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre de 1988 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.265
04.11.88
Se modifica el Anexo por Orden PRE/3796/2006 de 11 de diciembre de 2006 B.O.E.298
14.12.06
Corrección de errores de la Orden PRE/3796/2006 B.O.E.32
06.02.07

CIMENTACIONES**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMENTOS**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74
28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254
23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304
20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22
25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252
18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99
23.04.09

COMBUSTIBLES**REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 A 11**

Real Decreto 919/2006 de 28 de julio de 2006 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
04.09.06

REGLAMENTO SOBRE INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO (GLP) EN DEPÓSITOS FIJOS

Orden de 29 de enero de 1986 del Ministerio de Industria y Energía

22.02.86
Corrección de errores
10.06.86

REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS E INSTRUCCIONES "MIG"

Orden de 18 de noviembre de 1974 del Ministerio de Industria
06.12.74

MODIFICACIÓN DE LOS PUNTOS 5.1 Y 6.1 DEL REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS E INSTRUCCIONES "MIG"

Orden de 26 de octubre de 1983 del Ministerio de Industria y Energía
08.11.83
Corrección errores
23.07.84

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 Y 6.2

Orden de 6 de julio de 1984 del Ministerio de Industria y Energía
23.07.84

MODIFICACIÓN DEL APARTADO 3.2.1

21.03.94

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-R.7.1, ITC-MIG-R.7.2

Orden de 29 de mayo de 1998 del Ministerio de Industria y Energía
11.06.98

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 1 A 9 Y 11 A 14

Orden de 7 de junio de 1988 del Ministerio de Industria y Energía
20.06.88

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 1 Y 2

Orden de 17 de noviembre de 1988 del Ministerio de Industria y Energía
29.11.88

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 7

Orden de 20 de julio de 1990 del Ministerio de Industria y Energía
08.08.90

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 6 Y 11

Orden de 15 de febrero de 1991 del Ministerio de Industria y Energía
26.02.91

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MLE-AG 10, 15, 16, 18 Y 20

Orden de 15 de diciembre de 1988, del Ministerio de Industria y Energía
27.12.88

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IP 03 "INSTALACIONES PETROLIFERAS PARA USO PROPIO"

Real Decreto 1427/1997 de 15 de septiembre de 1997 del Ministerio de Industria y Energía
23.10.97
Corrección de errores
24.01.98

DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS PETROLIFEROS

Real Decreto 1562/1998 de 17 de julio de 1998 del Ministerio de Industria y Energía
08.08.97

Modifica la Instrucción Técnica Complementaria MI-IPO2 "Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos"

Corrección de Errores
20.11.98

MODIFICACIÓN DEL R.D.1428/1992 DE APLICACIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 92/42/CEE, SOBRE APARATOS DE GAS

Real Decreto 276/1995 de 24 de febrero de 1995 del Ministerio de Industria y Energía
27.03.95

APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 90/96, SOBRE RENDIMIENTO PARA LAS CALDERAS NUEVAS DE AGUA CALIENTE ALIMENTADAS POR COMBUSTIBLES LÍQUIDOS O GASEOSOS

Real Decreto 275/1995 de 24 de febrero del Ministerio de Industria y Energía
27.03.95
Corrección de errores
26.05.95

APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 90/42/CEE, SOBRE APARATOS DE GAS

Real Decreto 1428/1992 de 27 de noviembre del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

05.12.92
Corrección de errores
27.01.93

CONSUMIDORES

MEJORA DE LA PROTECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS

Ley 44/2006 de 29 de diciembre de 2006 de Jefatura del Estado B.O.E.312
30.12.06

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY GENERAL PARA LA DEFENSA DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS Y OTRAS LEYES COMPLEMENTARIAS

Real Decreto Legislativo 1/2007 de 16 de noviembre de 2007 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.287
30.11.07
Corrección de errores B.O.E.38
13.02.07

CONTROL DE CALIDAD

DISPOSICIONES REGULADORAS GENERALES DE LA ACREDITACION DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION

Real Decreto 1230/1989 de 13 de octubre de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E.250
18.10.89

DISPOSICIONES REGULADORAS GENERALES DE LA ACREDITACION DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION

Orden FOM/2060/2002 de 2 de agosto de 2002 del Ministerio de Fomento B.O.E.193
13.08.02

CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB-HS-1 SALUBRIDAD, PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74
28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254
23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304
20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22
25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252
18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99
23.04.09

ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT"

Decreto 842/2002, de 2-AGO, del Ministerio de Ciencia y Tecnología B.O.E.
18.09.02

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HE-5 AHORRO DE ENERGÍA, CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74
28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254
23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304
20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22
25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252
18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99
23.04.09

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HE-3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 28.03.06	B.O.E.74
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 23.10.07	B.O.E.254
corrección de errores R.D.1371/2007 20.12.07	B.O.E.304
Corrección de errores del R.D.314/2006 25.01.08	B.O.E.22
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda 18.10.08	B.O.E.252
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda 23.04.09	B.O.E.99

DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre de 2000
27.12.00

AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO

Resolución de 18 de enero de 1988 de la Dirección General de Innovación Industrial
19.02.88

REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Real Decreto 3275/1982 de 12 ed noviembre de 1982 del Ministerio de Industria y Energía
01.12.82
Corrección de errores
18.01.83

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS "MIE-RAT" DEL REGLAMENTO ANTES CITADO

Orden de 6 de julio de 1984 del Ministerio de Industria y Energía
01.10.84

MODIFICACIÓN DE LAS "ITC-MIE-RAT" 1, 2, 7, 9,15,16,17 Y 18

Orden de 23 de junio de 1988 del Ministerio de Industria y Energía
05.07.88
Corrección de errores
03.10.88

COMPLEMENTO DE LA ITC "MIE-RAT" 20

Orden de 18 de octubre de 1984 del Ministerio de Industria y Energía
25.10.84

DESARROLLO Y CUMPLEMIENTO DEL REAL DECRETO 7/1988 SOBRE EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO

Orden de 6 de junio de 1989 del Ministerio de Industria y Energía
21.06.89
Corrección de errores
03.03.88

ENERGÍA SOLAR Y ENERGÍAS RENOVABLES**HOMOLOGACION DE LOS PANELES SOLARES**

Real Decreto 891/1980, de 14 de abril, del Ministerio de Industria y Energía
12.05.80

B.O.E.114

ESPECIFICACIONES DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS SISTEMAS SOLARES PARA AGUA CALIENTE Y CLIMATIZACIÓN A EFECTOS DE LA CONCESION DE SUBVENCIONES A SUS PROPIETARIOS, EN DESARROLLO DEL ARTICULO 13 DE LA LEY 82/1980, DE 30 DE DICIEMBRE, SOBRE CONSERVACION DE LA ENERGIA

Orden de 9 de abril de 1981, del Ministerio de Industria y Energía
25.04.81

B.O.E.99

Prórroga de plazo
05.03.82

B.O.E.55

ESTADÍSTICA**ESTADÍSTICAS DE EDIFICACION Y VIVIENDA**

Orden de 29 de mayo de 1989 del Minis. de Relac. con las Cortes y de la Secr. del Gobierno
31.05.89

B.O.E.129

ESTRUCTURAS DE ACERO

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACERO	
Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74
28.03.06	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254
23.10.07	
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304
20.12.07	
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22
25.01.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252
18.10.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99
23.04.09	

ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB-SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL, FÁBRICA	
Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74
28.03.06	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254
23.10.07	
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304
20.12.07	
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22
25.01.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252
18.10.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99
23.04.09	

ESTRUCTURAS DE FORJADOS

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08)	
Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio de 2008 del Ministerio de Fomento	B.O.E.
22.08.08	
Corrección de errores R.D.1247/2008 (EHE-08) del Ministerio de Fomento	B.O.E.
24.12.08	

FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS

Real Decreto 1630/1980 de 18 de julio de 1980 de la Presidencia del Gobierno
08.08.80

MODIFICACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS A QUE SE REFIERE EL REAL DECRETO ANTERIOR SOBRE AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES DE PISOS Y CUBIERTAS

Orden de 29 de noviembre de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
16.12.89

ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMIRRESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN

Real Decreto 2702/1985 de 18 de diciembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía
28.02.86

CERTIFICACION DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACION DE ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS EMPLEADOS EN LA FABRICACION DE MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMIRRESISTENTES DE HORMIGON ARMADO

Orden de 8 de marzo de 1994 del Ministerio de Industria y Energía
22.03.94

ACTUALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SISTEMAS DE FORJADOS

Resolución de 30 de enero de 1997 del Ministerio de Fomento
06.03.97

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08)**

Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio de 2008 del Ministerio de Fomento 22.08.08	B.O.E.
Corrección de errores R.D.1247/2008 (EHE-08) del Ministerio de Fomento 24.12.08	B.O.E.

HOMOLOGACIÓN DE LAS ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO

Real Decreto 2365/1985 de 20 de noviembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía 21.12.85	B.O.E.305
---	-----------

CERTIFICACION DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACION DE LAS ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGON PRETENSADO

Orden de 8 de marzo de 1994 del Ministerio de Industria y Energía 22.03.94	B.O.E.69
---	----------

ESTRUCTURAS DE MADERA**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SE-M SEGURIDAD ESTRUCTURAL, MADERA**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 28.03.06	B.O.E.74
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 23.10.07	B.O.E.254
corrección de errores R.D.1371/2007 20.12.07	B.O.E.304
Corrección de errores del R.D.314/2006 25.01.08	B.O.E.22
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda 18.10.08	B.O.E.252
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda 23.04.09	B.O.E.99

FONTANERÍA**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HS-4 SALUBRIDAD, SUMINISTRO DE AGUA**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 28.03.06	B.O.E.74
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 23.10.07	B.O.E.254
corrección de errores R.D.1371/2007 20.12.07	B.O.E.304
Corrección de errores del R.D.314/2006 25.01.08	B.O.E.22
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda 18.10.08	B.O.E.252
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda 23.04.09	B.O.E.99

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA LOS LOCALES ANTES CITADOS

Orden de 14 de mayo de 1986 del Ministerio de Industria y Energía 04.07.86	
Derogado parcialmente por Real Decreto 442/2007 de 3 de abril del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio 01.05.07	

MODIFICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA COCINAS Y LAVADEROS

Orden de 23 de diciembre de 1986 del Ministerio de Industria y Energía 21.01.87	
--	--

NORMAS TÉCNICAS DE LAS GRIFERÍAS SANITARIAS PARA SU UTILIZACIÓN EN LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS

Real Decreto 358/1985, de 23 de enero del Ministerio de Industria y Energía 22.03.85	B.O.E.70
---	----------

NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONDICIONES PARA HOMOLOGACIÓN DE GRIFERÍAS

Orden de 15 de abril de 1985 del Ministerio de Industria y Energía 20.04.85	
Corrección de errores 27.04.85	

CERTIFICACION DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACION DE LA GRIFERIA SANITARIA PARA UTILIZAR EN LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS

Orden de 12 de junio de 1989 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.161
--	-----------

07.07.89

HABITABILIDAD**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74
28.03.06	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254
23.10.07	
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304
20.12.07	
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22
25.01.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252
18.10.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99
23.04.09	

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HS-3 SALUBRIDAD, CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74
28.03.06	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254
23.10.07	
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304
20.12.07	
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22
25.01.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252
18.10.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99
23.04.09	

SIMPLIFICACION DE TRAMITES PARA EXPEDICION DE LA CEDULA DE HABITABILIDAD

Decreto 469/1972, de 24 de febrero de 1972 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.56
06.03.72	

MODIFICACIÓN EL ART.3.0 DEL DECRETO 469/1972 SOBRE EXPEDICIÓN DE CÉDULAS DE HABITABILIDAD

Real Decreto 1320/1979 de 10 de mayo de 1979 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo	B.O.E.136
07.06.79	

MODIFICACIÓN DE LOS ART.2 Y 4 DEL DECRETO 462/1971 DE 11 DE MARZO SOBRE EXPEDICIÓN DE CÉDULAS DE HABITABILIDAD

Real Decreto 129/1985 de 23 de enero de 1985 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo	B.O.E.33
07.02.85	

INSTALACIONES ESPECIALES**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SU-8 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN, SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74
28.03.06	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254
23.10.07	
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304
20.12.07	
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22
25.01.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252
18.10.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99
23.04.09	

PROHIBICIÓN DE PARARRAYOS RADIATIVOS

Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio de 1986, del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.165
11.07.86	

MODIFICACIÓN DEL R.D.1428/1986, DE 13 DE JUNIO, SOBRE PARARRAYOS RADIATIVOS

Real Decreto 903/ 1987 de 13 de julio de 1987 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.165
11.07.87	

REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORIFICAS

Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.291
--	-----------

06.12.77		
Corrección de errores		B.O.E.9
11.01.78		
Corrección de errores		B.O.E.34
09.02.78		

INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS DENOMINADAS INSTRUCCIONES MI IF CON ARREGLO A LO DISPUESTO EN EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORIFICAS

Orden de 24 de enero de 1978 del Ministerio de Industria y Energía		B.O.E.29
03.02.78		

MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORIFICAS		
Real Decreto 394/1979 de 02 de febrero del Ministerio de Industria y Energía		B.O.E.57
07.03.79		

MODIFICACIÓN DE LOS ARTICULOS 28, 29 Y 30 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORIFICAS		
Real Decreto 754/1981 de 13 de marzo del Ministerio de Industria y Energía		B.O.E.101
28.04.81		

MODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA MI-IF 005 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORIFICAS.		
Orden de 4 de noviembre de 1992 del Ministerio de Industria y Energía		B.O.E.276
17.11.92		

ADAPTACIÓN AL PROGRESO TECNICO DE LAS INSTRUCCIONES TECNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IF 002, MI-IF 004, MI-IF 009 Y MI-IF 010 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORIFICAS		
Orden de 23 de noviembre de 1994, del Ministerio de Industria y Energía		B.O.E.288
02.12.94		

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IF002, MI-IF004, MI-IF008, MI-IF009 Y MI-IF010 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS		
Orden de 24 de abril de 1996, del Ministerio de Industria y Energía		B.O.E.114
10.05.96		

RECTIFICACIÓN DE LA TABLA I DE LA MI-IF004 DE LA ORDEN DE 24 DE ABRIL DE 1996, MODIFICACIÓN DE LAS I.T.C. MI-IF002, MI-IF004, MI-IF008, MI-IF009 Y MI-IF010 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS		
Orden de 26 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía		B.O.E.60
11.03.97		

MODIFICACIÓN DE LAS I.T.C. MI-IF002, MI-IF004, Y MI-IF009 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS		
Orden de 23 de diciembre de 1998, del Ministerio de Industria y Energía		B.O.E.10
12.01.99		

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IF002, MI-IF004 Y MI-IF009 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS		
Orden de 29 de noviembre de 2001 del Ministerio de Ciencia y Tecnología		B.O.E.293
07.12.01		

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IF002, MI-IF004 Y MI-IF009 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS		
Orden CTE/319/2002 de 05 de diciembre de 2002 del Ministerio de Ciencia y Tecnología		B.O.E.301
17.12.02		

PROYECCIÓN, CONSTRUCCIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y EXPLOTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE PERSONAS POR CABLE		
Real Decreto 596/2002 de 28 de junio de 2002 del Ministerio de Presidencia		B.O.E.163
09.07.02		

MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS DE 30 DE NOVIEMBRE DE 1961

Este reglamento queda derogado por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre. No obstante, mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

APLICACION DEL REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS DE 30 DE NOVIEMBRE DE 1961 (DG 12-A, DISP. 1084) EN LAS ZONAS DE DOMINIO PUBLICO Y SOBRE ACTIVIDADES EJECUTABLES DIRECTAMENTE POR ORGANOS OFICIALES		
Decreto 2183/1968, de 16 de agosto, del Ministerio de la Gobernación		B.O.E.227

20.09.68
Corrección errores B.O.E.242
08.10.68
Este reglamento queda derogado por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre. No obstante, mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ANTES CITADO

Orden de 15 de marzo de 1963 del Ministerio de la Gobernación

02.04.63
Este reglamento queda derogado por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre. No obstante, mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

CALIDAD DEL AIRE Y PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA

Ley 34/2007 de 15 de noviembre de la Jefatura del Estado B.O.E.275
16.11.07

Queda derogado el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre. No obstante, el citado Reglamento mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

TEXTO REFUNDIDO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS

Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero del Ministerio de Medio Ambiente B.O.E.23
26.01.08

EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE

Real Decreto 212/2002 de 22 de febrero de 2002 B.O.E.52
01.03.02

MODIFICA EL REAL DECRETO 212/2002 POR EL QUE SE REGULAN LAS EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE

Real Decreto 524/2006, de 28 de abril de 2006 B.O.E.106
04.05.06

REGLAMENTO QUE ESTABLECE CONDICIONES DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO RADIOELÉCTRICO, RESTRICCIONES A LAS EMISIONES RADIOELÉCTRICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN SANITARIA FRENTE A EMISIONES RADIOELÉCTRICAS

Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre de 2001 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.234
29.09.01
Corrección de errores B.O.E.257
26.10.01
Corrección de errores B.O.E.91
16.04.02
Corrección de errores B.O.E.93
18.04.02

LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN

Ley 16/2002 de 01 de julio de 2002 B.O.E.157
02.07.02

REGLAMENTO PARA EL DESARROLLO Y LA EJECUCIÓN DE LA LEY 16/2002, DE 01 DE JULIO, DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN

Real Decreto 509/2007, de 20 de abril de 2007, de Ministerio de Medio Ambiente B.O.E.96
21.04.07

OZONO EN EL AIRE AMBIENTE

Real Decreto 1796/2003 de 26 de diciembre de 2003 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.11
13.01.04

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74
28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254
23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304
20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22
25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252
18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99
23.04.09

REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

R.D.2267/2004 3 de diciembre de 2004 Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	B.O.E.303
17.12.04	
Corrección de errores	B.O.E.55
05.03.05	

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO

Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo de 2005 del Ministerio de Presidencia	B.O.E.79
02.04.05	

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 312/2005 DE CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO

Real Decreto 110/2008 de 1 de febrero de 2008 del Ministerio de Presidencia	B.O.E.37
12.02.08	

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre de 1993 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.298
14.12.93	
Corrección de errores	B.O.E.109
07.05.94	

NORMAS DE PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO DEL REAL DECRETO 1942/1993, DE 5 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS Y SE REVISAN EL ANEXO I Y LOS APENDICES DEL MISMO

Orden de 16 de Abril de 1998 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.101
28.04.98	

PROYECTOS**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74
28.03.06	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254
23.10.07	
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304
20.12.07	
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22
25.01.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252
18.10.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99
23.04.09	

LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Ley 38/1999 de 5 de noviembre de 1999, de Jefatura del Estado	B.O.E.266
06.11.99	

NORMAS SOBRE LA REDACCIÓN DE PROYECTOS Y LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN

Decreto 462/1971 de 11 de marzo de 1971 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.71
24.03.71	

MODIFICACION DEL ARTÍCULO 3 DEL DECRETO 462/71

Real Decreto 129/1985 de 23 de enero de 1985 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo	B.O.E.33
07.02.85	

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio de 2000, del Ministerio de Hacienda	B.O.E.148
21.06.00	
Corrección errores	B.O.E.227
21.09.00	
Se deroga excepto el capítulo IV del título V del libro II, con efectos de 30 de abril de 2008, por Ley 30/2007, de 30 de octubre	B.O.E.261
31.10.07	

CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO

Ley 30/2007, de 30 de Octubre de 2007, de Jefatura del Estado	B.O.E.261
31.10.07	
Entrada en vigor el 30 de abril de 2008	

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DEL SUELO

Real Decreto Legislativo 2/2008 de 20 de junio de 2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.154
---	-----------

26.06.08

RESIDUOS**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HS-2 SALUBRIDAD, RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74
28.03.06	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254
23.10.07	
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304
20.12.07	
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22
25.01.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252
18.10.08	
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99
23.04.09	

PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero de 2008 del Ministerio de la Presidencia	B.O.E.38
13.02.08	

OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS Y LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero de 2002 del Ministerio de Medio Ambiente	B.O.E.43
19.02.02	
Corrección de errores	B.O.E.61
12.03.02	

ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO

Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre de 2001 del Ministerio de Medio Ambiente	B.O.E.25
29.01.02	
Se modifica el art. 8.1.b).10, por Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero	B.O.E.38
13.02.08	

SEGURIDAD Y SALUD**PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Ley 31/1995 de 8 de noviembre de 1995 de la Jefatura del Estado	B.O.E.269
10.11.95	

LEY DE REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Ley 54/2003 de 12 de diciembre de 2003 de Jefatura del Estado	B.O.E.298
13.12.03	

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Real Decreto 39/1997 de 17 de enero de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	B.O.E.27
31.01.97	
Se modifican las disposiciones final segunda y adicional quinta, por real decreto 780/1998, de 30 de abril	B.O.E.104
01.05.98	
Se modifica el art. 22, por Real Decreto 688/2005, de 10 de junio	B.O.E.139
11.06.05	
Se modifican los arts. 1, 2, 7, 16, 19 a 21, 29 a 32, 35 y 36 y AÑADE el 22 bis, 31 bis, 33 bis y las disposiciones adicionales 10, 11 y 12, por Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo	B.O.E.127
29.05.06	
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción	
Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 del Ministerio de la Presidencia	B.O.E.256
25.10.97	
Se modifica el anexo IV por Real Decreto 2177/2004	B.O.E.274
13.11.04	

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 39/1997 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN, Y EL REAL DECRETO 1627/1997 POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo de 2006 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	B.O.E.127
29.05.06	

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997 del Ministerio de la Presidencia	B.O.E.188
07.08.97	

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1215/1997 POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA

Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre de 2004 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.274
13.11.04

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Real Decreto 171/2004 de 30 de enero de 2004 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.27
31.01.04
Corrección de errores B.O.E.60
10.03.04

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.97
23.04.97

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.97
23.04.77
Se modifica el anexo I, por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre B.O.E.274
13.11.04

REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995 del Ministerio de Trabajo B.O.E.32
26.02.96
Corrección de errores B.O.E.57
06.03.96

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 2200/1995 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo de 1997 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.100
26.04.97

ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO

Real Decreto 1488/1998 de 30 de julio de 1998 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.170
17.07.98
Corrección de errores B.O.E.182
31.07.98

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO DE LAS EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL

Real Decreto 216/1999 de 5 de febrero de 1999 del Ministerio de Trabajo B.O.E.47
24.02.99

LEY REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Ley 32/2006 de 18 de octubre de 2006 de la Jefatura del Estado B.O.E.250
19.10.06

DESARROLLO DE LA LEY 32/2006 REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto de 2007 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.204
25.08.07
Corrección de errores B.O.E.219
12.09.07

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICION AL AMIANTO

Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo de 2006 del Ministerio de la Presidencia
11.04.06

PROTECCION DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICION A VIBRACIONES MECANICAS

Real Decreto 1311/2005 de 4 de noviembre de 2005 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
05.11.05

DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO

Real Decreto 614/2001 de 8 de junio de 2001 del Ministerio de la Presidencia
21.06.01

PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO

Real Decreto 374/2001 de 6 de abril de 2001 del Ministerio de la Presidencia
01.05.01

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia
12.06.97

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO

Real Decreto 665/1997 de 12 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia
24.05.97

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO

Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia
24.05.97

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACION MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES

Real Decreto 487/1997 de 14 de abril de 1997 de Ministerio de Presidencia
13.04.97

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Orden de 9 de marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo
16.03.71

ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA (CAP. XVI)

Orden de 28 de agosto de 1970 del Ministerio de Trabajo
05.09.70

PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN AL RUIDO

Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo de 2006 del Ministerio de la Presidencia	B.O.E.60
11.03.06	
Corrección de errores	B.O.E.62
14.03.06	
Corrección de errores	B.O.E.71
24.03.06	

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN

Real Decreto 488/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	B.O.E.97
23.04.97	

REGULACIÓN DE LAS CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre del Minis. de Relac. con las Cortes y de la Secr. del Gobierno	B.O.E.311
28.12.92	
Corrección de errores	B.O.E.47
24.02.93	

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1407/1992 POR EL QUE SE REGULAN LAS CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Real Decreto 159/1995 de 3 de febrero de 1995 del Ministerio de la Presidencia	B.O.E.57
08.03.95	
Corrección de errores	B.O.E.69
22.03.95	

MODIFICACIÓN DEL ANEXO DEL REAL DECRETO 159/1995 QUE MODIFICÓ A SU VEZ EL REAL DECRETO 1407/1992 RELATIVO A LAS CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Orden de 20 de febrero de 1997 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.56
06.03.97	

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS

Orden de 20 de mayo de 1952

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. CAPÍTULO VII. ANDAMIOS

Orden de 31 de enero 1940, del Ministerio de Trabajo

VIDRIERÍA**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE BLINDAJES TRANSPARENTES Y TRANSLÚCIDOS Y SU HOMOLOGACIÓN**

Orden de 13 de marzo de 1986 del Ministerio de Industria y Energía

08.05.86
Corrección de errores
15.08.86

MODIFICACIÓN DE LA ORDEN DE 13 DE MARZO DE 1986 DONDE SE REGULAN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE BLINDAJES TRANSPARENTES Y TRANSLÚCIDOS Y SU HOMOLOGACIÓN

Orden de 6 de agosto de 1986 del Ministerio de Trabajo de Industria y Energía
11.09.86

DETERMINADAS CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL VIDRIO-CRISTAL

Real Decreto 168/88 de 26 de febrero de 1988 del Ministerio de Relaciones con las Cortes
01.03.88

YESOS Y ESCAYOLAS

YESOS Y ESCAYOLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PREFABRICADOS DE YESOS Y ESCAYOLAS

Real Decreto 1312/1986 de 23 de abril de 1986 del Ministerio de Industria y Energía
01.07.86

Corrección errores
07.10.86

Derogado parcialmente por Real Decreto 846/2006 de 7 de julio del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
05.08.06

Derogado parcialmente por Real Decreto 442/2007, de 3 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
01.05.07

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN GALICIA**ACTIVIDAD PROFESIONAL****LEY DE COLEGIOS PROFESIONALES DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA**

Ley 11/2001 de 18 de septiembre de la Comunidad Autónoma de Galicia	B.O.E.253
22.10.01	
Publicación en el D.O.G.	D.O.G.189
28.09.01	

LEY DE LA FUNCIÓN PÚBLICA DE GALICIA

Ley 1/2008 de 13 de marzo de la Consellería de Administraciones Públicas	D.O.G.
13.06.08	

ACTIVIDADES RECREATIVAS**REGLAMENTO DE MÁQUINAS RECREATIVAS Y DE AZAR**

D.106/1998 de 12 de febrero de la Consellería de Xusticia, Interior y Relaciones Laborales.	D.O.G.
03.04.98	
Orden de 27 de mayo de la Consellería de Xusticia, Interior y Relaciones Laborales.	D.O.G.
08.06.98	
Corrección de errores	D.O.G.
12.06.98	

 AISLAMIENTO ACÚSTICO**PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**

Ley 7/97 de 11 de agosto. Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia	D.O.G.
20.08.97	
D.150/99 de 7 de mayo. Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia	D.O.G.
27.05.99	
D.320/2002 de 7 de noviembre. Consellería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Galicia	D.O.G.
28.11.02	

CERTIFICACIÓN ENERXÉTICA DE EDIFICIOS DE NOVA CONSTRUCCIÓN EN GALICIA

D. 42/2009 de 21 de enero. Consellería de Presidencia. Xunta de Galicia	D.O.G.
05.03.09	

BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA**

Ley 8/1997 de 20 de agosto de 1997	B.O.E.237
03.10.97	
Publicada	D.O.G.
29.10.97	

REGULAMENTO DE DESENVOLVEMENTO E EXECUCIÓN DA LEI DE ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA

Real Decreto 35/2000 del 28 de enero de 2000 de la Consellería de Sanidade e Servicos Sociais	D.O.G.41
29.02.00	

CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA**CRITERIOS SANITARIOS PARA A PREVENCIÓN DA CONTAMINACIÓN POR LEGIONELLA NAS INSTALACIÓNS TÉRMICAS**

Decreto 9/2001 de 11 de enero de 2001 de la Consellería da Presidencia e Administración Pública	D.O.G.10
15.01.01	
Corrección de errores de la Orden PRE/3796/2006	B.O.E.32
06.02.07	

COMBUSTIBLES**INTERPRETACIÓN E APLICACIÓN DO REAL DECRETO 1853/1993, DO 22 DE OUTUBRO, POLO QUE SE APROBA O**

REGULAMENTO DE INSTALACIÓN DE GAS EN LOCAIS DESTINADOS A USOS DOMÉSTICOS, COLECTIVOS OU COMERCIAISInstrución 1/2006, do 13 de xaneiro da Dirección Xeral de Industria, Enerxía e Minas
08.02.06

D.O.G.

CONTROL DE CALIDAD**TRASPASO DE FUNCIONES Y SERVICIOS DEL ESTADO A LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA EN MATERIA DE PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, CONTROL DE LA CALIDAD DE LA EDIFICACION Y VIVIENDA**Real Decreto 1926/1985 de 11 de septiembre de 1985 de Presidencia del Gobierno
22.10.85

B.O.E.253

Corrección de errores
03.02.89

B.O.E.29

AMPLIACIÓN DE MEDIOS ADSCRITOS A LOS SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO TRASPASADOS A LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA POR REAL DECRETO 1926/1985, DE 11 DE SEPTIEMBRE, EN MATERIA DE PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION Y VIVIENDAReal Decreto 1461/1989 de 1 de diciembre de 1989 del Ministerio para las Administraciones Públicas
08.12.89

B.O.E.294

CONTROL DE CALIDADE DA EDIFICACIÓN NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIADecreto 232/1993 de 30 de septiembre de 1993 de la Consellería de Ordenación do Territorio e Obras Públicas
15.10.93

D.O.G.199

INFORMACIÓN QUE DEBEN CONTE-LOS DOCUMENTOS EMITIDOS POLOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADOS, PARA A AVALIACIÓN DA CONFORMIDADE DOS EQUIPOS, INSTALACIÓN E PRODUCTOS INDUSTRIAIS COA NORMATIVA DE SEGURIDADE INDUSTRIALOrden de 24 de junio de 2003 de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio
04.07.03

D.O.G.129

ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN**REBT. APLICACIÓN EN GALICIA DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN**Orden del 23 de julio de 2003 de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio
23.07.03

D.O.G.

Corrección de errores
15.09.03

D.O.G.A.

INTERPRETACIÓN Y APLICACIÓN DE DETERMINADOS PRECEPTOS DEL REBT EN GALICIAInstrucción 4/2007 de 4 de mayo de 2007 de la Consellería de Innovación e Industria
04.06.07

D.O.G.

PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSIÓNOrden de 7 de julio de 1997 de la Consellería de Industria. Xunta de Galicia
30.07.97

D.O.G.

NORMAS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES DE ENLACE EN LA SUMINISTRACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE "UNIÓN ELÉCTRICA FENOSA"

Resolución de 30 de julio de 1987 de la Consellería de Trabajo de la Xunta de Galicia

CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO A LAS QUE SE DEBERÁN SOMETER LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓNDecreto 275/2001 de 4 de octubre de 2001 de la Consellería de Industria y Comercio
25.10.01

D.O.G.

ESTADÍSTICA**LEI DE ESTATÍSTICA DE GALICIA**Ley 9/1988 de 19 de Julio de 1988 de Presidencia
03.08.88

D.O.G.148

ELABORACION DE ESTATÍSTICAS DE EDIFICACIÓN E VIVENDADecreto 69/89 de 31 de marzo de 1989
16.05.89

D.O.G.93

MODIFICACIÓN DA LEI 9/1988, DO 19 DE XULLO, DE ESTATÍSTICA DE GALICIA

Ley 7/1993 del 24 de mayo de 1993 de Presidencia

D.O.G.111

14.06.93

HÁBITAT**NORMAS DO HÁBITAT GALEGO**

Decreto 262/2007 del 20 de diciembre de 2007 de la Consellería de Vivenda e Solo D.O.G.12
17.01.08

Corrección de errores D.O.G.35
19.02.08

MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL**LEY 7/2008 PROTECCIÓN DA PAISAXE DE GALICIA**

Ley 7/2008 de 7 de julio de 2008, Consellería de la Presidencia D.O.G.139
18.07.08

D.74/2006 POLO QUE SE REGULA O CONSELLO GALEGO DE MEDIO AMBIENTE E DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE

Decreto 74/2006 de 30 de marzo de 2006, Consellería de la Presidencia D.O.G.84
03.05.06

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA GALICIA

Decreto 442/1990 de 13 de septiembre de 1990, Consellería de la Presidencia D.O.G.188
25.09.90

EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL

D.133/2008 de 12 de junio de 2008, de Consellería de Medio Ambiente D.O.G.126
01.07.08
y Desarrollo Sostenible

LEY DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO DE GALICIA

Ley 8/2002 de 18 de diciembre de 2002, de Consellería de Presidencia D.O.G.252
31.12.02

CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

Ley 9/2001 de 21 de agosto de 2001, de la Consellería de Presidencia D.O.G.171
04.09.01

AMPLIACIÓN DE LAS FUNCIONES Y SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO TRASPASADOS A LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA, EN MATERIA DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

R.D.1082/2008, de 30 de junio de 2008, del Ministerio de las Administraciones Públicas B.O.E.158
01.07.08

R.D.1082/2008, de 30 de junio de 2008, del Ministerio de las Administraciones Públicas D.O.G.126
01.07.08

PROYECTOS**LEY 18/2008 DE VIVIENDA DE GALICIA**

Ley 18/2008 de 29 de diciembre de 2008, de la Consellería de Presidencia D.O.G.13
20.01.09

LEY DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE GALICIA

Ley 9/2002 de 30 de diciembre de 2002, de la Consellería de Presidencia D.O.G.252
31.12.02

MODIFICACIÓN DE LA LEY 9/2002 DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE GALICIA

Ley 15/2004 de 29 de diciembre de 2004, de la Consellería de Presidencia D.O.G.254
31.12.04

MEDIDAS URGENTES EN MATERIA DE VIVIENDA Y SUELO POR LA QUE SE MODIFICA LA LEY 9/2002, DE 30 DE DICIEMBRE, DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE GALICIA

Ley 6/2008, de 19 de junio de 2008, de la Consellería de Presidencia D.O.G.125
30.06.08

TRES CIRCULARES INFORMATIVAS Y UNA ORDEN SOBRE LA LEY DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE GALICIA

Circular informativa 1/2003, de 31 de julio de 2003, sobre las explotaciones agrícolas y ganaderas existentes antes de la entrada en vigor de la nueva Ley de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y Vivienda D.O.G.150
05.08.03

Circular informativa 2/2003, de 31 de julio de 2003, sobre el régimen de autorizaciones en suelo

rústico, de la Conselleríade Política Territorial, Obras Públicas y Vivienda 05.08.03	D.O.G.150
Circular informativa 3/2003, de 31 de julio de 2003, sobre el régimen de autorizaciones para edificar en núcleos rurales de municipios sin planeamiento, de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y Vivienda 05.08.03	D.O.G.150
Orden del 1 de agosto de 2003 por la que se define la explotación agropecuaria familiar y tradicional para los efectos de lo indicado en la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de la Ley de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, de la Consellería de Política Agroalimentaria y Desarrollo Rural 01.08.03	D.O.G.150

MEDIDAS URGENTES EN MATERIA DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PROTECCIÓN DEL LITORAL DE GALICIA
Ley 6/2007 de 11 de mayo de 2007, de la Consellería de Presidencia
16.05.07

D.O.G.94

REGLAMENTO DE DISCIPLINA URBANISTICA PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA LEY DEL SUELO DE GALICIA

Decreto 28/1999 de 21 de enero de 1999, de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y Vivienda
17.02.99

D.O.G.32

RESIDUOS

REGULACIÓN DEL RÉGIMEN JURÍDICO DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS Y REGISTRO GENERAL DE PRODUCTORES Y GESTORES DE RESIDUOS DE GALICIA

Decreto 174/2005, de 9 de junio de 2005, de la Consellería de Medio Ambiente
29.06.05

D.O.G.124

Desarrollado en la Orden de 15 de junio de 2006, de la Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
26.06.06

D.O.G.121

SEGURIDAD Y SALUD

COMUNICA LOS LUGARES DE HABILITACIÓN Y DA PUBLICIDAD A LA VERSIÓN BILINGÜE DEL LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

Resolución do 31 de outubro de 2007, de la Dirección General de Relaciones Laborales, por la que se comunican los lugares de rehabilitación y se da publicidad a la versión bilingüe del libro de subcontratación regulado en Real decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
14.11.07

D.O.G.220

NORMAS DE REFERENCIA DEL CTE

NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-HE

Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

UNE EN 61215:1997 "Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo".

UNE EN 61646:1997 "Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo".

Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.

Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Real Decreto 841/2002 de 2 de agosto por el que se regula para las instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial su incentivación en la participación en el mercado de producción, determinadas obligaciones de información de sus previsiones de producción, y la adquisición por los comercializadores de su energía eléctrica producida.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Real Decreto 1433/2002 de 27 de diciembre, por el que se establecen los requisitos de medida en baja tensión de consumidores y centrales de producción en Régimen Especial.

NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-HS

- UNE EN 295-1:1999** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 1: Requisitos".
- UNE EN 295-2:2000** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 2: Control de calidad y muestreo".
- UNE EN 295-4/AC:1998** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para accesorios especiales, adaptadores y accesorios compatibles".
- UNE EN 295-5/AI:1999** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para tuberías de gres perforadas y sus accesorios".
- UNE EN 295-6:1996** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para pozos de registro de gres".
- UNE EN 295-7:1996** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para tuberías de gres y juntas para hinca".
- UNE EN 545:2002** "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
- UNE EN 598:1996** "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".
- UNE-EN 607:1996** "Canalones suspendidos y sus accesorios de PVC. Definiciones, exigencias y métodos de ensayo".
- UNE EN 612/AC:1996** "Canalones de alero y bajantes de aguas pluviales de chapa metálica. Definiciones, clasificación y especificaciones".
- UNE EN 877:2000** "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".
- UNE EN 1 053:1996** "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Sistemas de canalizaciones termoplásticas para aplicaciones sin presión. Método de ensayo de estanquidad al agua".
- UNE EN 1 054:1996** "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Sistemas de canalizaciones termoplásticas para la evacuación de aguas residuales. Método de ensayo de estanquidad al aire de las uniones".
- UNE EN 1 092-1:2002** "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero".
- UNE EN 1 092-2:1998** "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 2: Bridas de fundición".
- UNE EN 1 115-1:1998** "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento con presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 1: Generalidades".
- UNE EN 1 115-3:1997** "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento con presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 3: Accesorios".
- UNE EN 1 293:2000** "Requisitos generales para los componentes utilizados en tuberías de evacuación, sumideros y alcantarillado presurizadas neumáticamente".
- UNE EN 1 295-1:1998** "Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga. Parte 1: Requisitos generales".
- UNE EN 1 329-1:1999** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE ENV 1 329-2:2002** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-C). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
- UNE EN 1 401-1:1998** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE ENV 1 401-2:2001** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
- UNE ENV 1 401-3:2002** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). parte 3: práctica recomendada para la instalación".
- UNE EN 1 451-1:1999** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE ENV 1 451-2:2002** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
- UNE EN 1 453-1:2000** "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
- UNE ENV 1 453-2:2001** "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
- UNE EN 1455-1:2000** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE ENV 1 455-2:2002** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
- UNE EN 1 456-1:2002** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE ENV 1 519-1:2000** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE ENV 1 519-2:2002** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
- UNE EN 1 565-1:1999** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta

temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE ENV 1 565-2:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".

UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE ENV 1 566-2:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".

UNE EN 1636-3:1998 "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 3: Accesorios".

UNE EN 1 636-5:1998 "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 5: Aptitud de las juntas para su utilización".

UNE EN 1 636-6:1998 "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 6: Prácticas de instalación".

UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE ENV 1 852-2:2001 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".

UNE EN 12 095:1997 "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Abrazaderas para sistemas de evacuación de aguas pluviales. Método de ensayo de resistencia de la abrazadera".

UNE ENV 13 801:2002 Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Termoplásticos. Práctica recomendada para la instalación.

UNE 37 206:1978 "Manguetones de plomo".

UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP)".

UNE 53 365:1990 "Plásticos. Tubos de PE de alta densidad para uniones soldadas, usados para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo".

UNE 127 010:1995 EX "Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión".

NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-SE-ACERO

Títulos de las Normas UNE citadas en el texto: se tendrán en cuenta a los efectos recogidos en el texto.

UNE-ENV 1993-1-1:1996 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas Generales. Reglas generales y reglas para edificación.

UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

UNE-ENV 1090-2:1999 Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.

UNE-ENV 1090-3:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 3: Reglas suplementarias para aceros de alto límite elástico.

UNE-ENV 1090-4:1998 Ejecución de estructuras de acero. Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca.

UNE-EN 10025-2 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de productos planos.

UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.

UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.

UNE-EN 1993-1-10 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-10: Selección de materiales con resistencia a fractura.

UNE-EN ISO 14555:1999 Soldeo. Soldeo por arco de espárragos de materiales metálicos.

UNE-EN 287-1:1992 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.

UNE-EN ISO 8504-1:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales.

UNE-EN ISO 8504-2:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreo abrasivo.

UNE-EN ISO 8504-3:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas.

UNE-EN ISO 1460:1996 Recubrimientos metálicos. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre materiales férricos. Determinación gravimétrica de la masa por unidad de área.

UNE-EN ISO 1461:1999 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

UNE-EN ISO 7976-1:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 1: Métodos e instrumentos

UNE-EN ISO 7976-2:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 2: Posición de puntos que miden.

UNE-EN ISO 6507-1:1998 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Métodos de ensayo.

UNE-EN ISO 2808:2000 Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.
UNE-EN ISO 4014:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4014:1990).
UNE EN ISO 4016:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:1999).
UNE EN ISO 4017:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:1999).
UNE EN ISO 4018:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4018:1999).
UNE EN 24032:1992 Tuercas hexagonales, tipo 1. Producto de clases A y B. (ISO 4032:1986)
UNE EN ISO 4034:2001. Tuercas hexagonales. Producto de clase C. (ISO 4034:1999).
UNE-EN ISO 7089:2000 Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7089:2000).
UNE-EN ISO 7090:2000 Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7090:2000).
UNE-EN ISO 7091:2000. Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091:2000).

NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-SE-CIMENTOS

NORMATIVA UNE

UNE 22 381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras.
UNE 22 950-1:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.
UNE 22 950-2:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).
UNE 80 303-1:2001 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
UNE 80 303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
UNE 80 303-3:2001 Cementos con características adicionales. Parte 3: Cementos de Bajo calor de hidratación.
UNE 103 101:1995 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103 102:1995 Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.
UNE 103 103:1994 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande.
UNE 103 104:1993 Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103 108:1996 Determinación de las características de retracción de un suelo.
UNE 103 200:1993 Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.
UNE 103 202:1995 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103 204:1993 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103 300:1993 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
UNE 103 301:1994 Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.
UNE 103 302:1994 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
UNE 103 400:1993 Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
UNE 103 401:1998 Determinación de los parámetros de resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.
UNE 103 402:1998 Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.
UNE 103 405:1994 Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.
UNE 103 500:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103 501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 103 600:1996 Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.
UNE 103 601:1996 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
UNE 103 602:1996 Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.
UNE 103 800:1992 Geotecnia. Ensayos in situ. Ensayo de penetración estándar (SPT).
UNE 103 801:1994 Prueba de penetración dinámica superpesada.
UNE 103 802:1998 Geotecnia. Prueba de penetración dinámica pesada.
UNE 103 804:1993 Geotecnia. Procedimiento internacional de referencia para el ensayo de penetración con el cono (CPT).
UNE EN 1 536:2000 Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.
UNE EN 1 537:2001 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.
UNE EN 1 538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.
UNE EN 12 699:2001 Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.

NORMATIVA ASTM

ASTM : G57-78 (G57-95a) Standard Test Method for field measurement of soil resistivity using the Wenner Four-Electrode Method.
ASTM : D 4428/D4428M-00 Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.

NORMATIVA NLT

NLT 225:1999 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.
NLT 254:1999 Ensayo de colapso en suelos.
NLT 251:1996 Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.

NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-SE-FÁBRICA

El título de las normas UNE citadas en el texto o utilizables para ensayos es el siguiente:

UNE EN 771-1:2003 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida
UNE EN 771-2:2000 Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.

EN 771-3:2003 Specification for masonry units - Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and light-weight aggregates)
UNE EN 771-4:2000 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en autoclave.
UNE EN 772-1:2002 Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE EN 845-1:200 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.
UNE EN 845-3:2001 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero.
UNE EN 846-2:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la adhesión de las armaduras de tendel prefabricadas en juntas de mortero.
UNE EN 846-5 :2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo entre dos elementos).
UNE EN 846-6:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 6: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo sobre un solo extremo).
UNE EN 998-2:2002 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería
UNE EN 1015-11:2000 Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido.
UNE EN 1052-1:1999 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE EN 1052-2:2000 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.
UNE EN 1052-3 :2003 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante.
UNE EN 1052-4:2001 Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrer al agua por capilaridad
UNE EN 10088-1:1996 Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.
UNE EN 10088-2:1996 Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de planchas y bandas para uso general.
UNE EN 10088-3:1996 Aceros inoxidables. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para semiproductos, barras, alambón y perfiles para aplicaciones en general.
UNE ENV 10080:1996 Acero para armaduras de hormigón armado. Acero corrugado soldable B500. Condiciones técnicas de suministro para barras, rollos y mallas electrosoldadas.
EN 10138-1 Aceros para pretensado - Parte 1: Requisitos generales

NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-SE-MADERA

A continuación se relacionan los títulos, por orden numérico, de las normas UNE, UNE EN y UNE ENV citadas en el texto del DB-SE-Madera.

UNE 36137: 1996 Bandas (chapas y bobinas), de acero de construcción, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.
UNE 56544: 2003 Clasificación visual de la madera aserrada de conífera para uso estructural
UNE 56530: 1977 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad mediante higrómetro de resistencia.
UNE 56544: 1997 Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural.
UNE 102023: 1983 Placas de cartón-yeso. Condiciones generales y especificaciones. (En tanto no se disponga de la prEN 520)
UNE 112036: 1993 Recubrimientos metálicos. Depósitos electrolíticos de cinc sobre hierro o acero.
UNE EN 300: 1997 Tableros de virutas orientadas.(OSB). Definiciones, clasificación y especificaciones.
UNE EN 301: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Adhesivos de policondensación de tipos fenólico y aminoplásticos. Clasificación y especificaciones de comportamiento.
UNE EN 302-1: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 1: Determinación de la resistencia del pegado a la cizalladura por tracción longitudinal.
UNE EN 302-2: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la resistencia a la delaminación. (Método de laboratorio).
UNE EN 302-3: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 3: Determinación de la influencia de los tratamientos cíclicos de temperatura y humedad sobre la resistencia a la tracción transversal.
UNE EN 302-4: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 4: Determinación de la influencia de la contracción sobre la resistencia a la cizalladura.
UNE EN 309: 1994 Tableros de partículas. Definición y clasificación.
UNE EN 312-1: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones Parte 1. Especificaciones generales para todos los tipos de tableros. (+ERRATUM)
UNE EN 312-4: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones Parte 4. Especificaciones de los tableros estructurales para uso en ambiente seco
UNE EN 312-5: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones Parte 5. Especificaciones de los tableros estructurales para uso en ambiente húmedo
UNE EN 312-6: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones Parte 6. Especificaciones de los tableros estructurales de alta prestación para uso en ambiente seco
UNE EN 312-7: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones Parte 7. Especificaciones de los tableros estructurales de alta prestación para uso en ambiente húmedo
UNE EN 313-1: 1996 Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 1: Clasificación.
UNE EN 313-2: 1996 Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 2: Terminología.
UNE EN 315: 1994 Tableros contrachapados. Tolerancias dimensionales.

- UNE EN 316: 1994** Tableros de fibras. Definiciones, clasificación y símbolos.
- UNE EN 335-1: 1993** Durabilidad de la madera y de sus materiales derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 1: Generalidades.
- UNE EN 335-2: 1994** Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 2: Aplicación a madera maciza.
- UNE EN 335-3: 1996** Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 3: Aplicación a los tableros derivados de la madera. (+ ERRATUM).
- UNE EN 336: 1995** Madera estructural. Coníferas y chopo. Dimensiones y tolerancias.
- UNE EN 338: 1995** Madera estructural. Clases resistentes.
- UNE EN 350-1: 1995** Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 1: Guía para los principios de ensayo y clasificación de la durabilidad natural de la madera.
- UNE EN 350-2: 1995** Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 2: Guía de la durabilidad natural y de la impregnabilidad de especies de madera seleccionada por su importancia en Europa
- UNE EN 351-1: 1996** Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera.. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores. (+ ERRATUM)
- UNE EN 351-2: 1996** Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 2: Guía de muestreo de la madera tratada para su análisis.
- UNE EN 383: 1998** Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de la resistencia al aplastamiento y del módulo de aplastamiento para los elementos de fijación de tipo clavija.
- UNE EN 384: 2004** Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad.
- UNE EN 386: 1995** Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación.
- UNE EN 390: 1995** Madera laminada encolada. Dimensiones y tolerancias.
- UNE EN 408: 1996** Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.
- UNE EN 409: 1998** Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación del momento plástico de los elementos de fijación de tipo clavija. Clavos.
- UNE EN 460: 1995** Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo (de ataque biológico)
- UNE EN 594: 1996** Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Método de ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez al descuadre de los paneles de muro entramado.
- UNE EN 595: 1996** Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez de las cerchas.
- UNE EN 599-1: 1997** Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Prestaciones de los protectores de la madera determinadas mediante ensayos biológicos. Parte 1: Especificaciones para las distintas clases de riesgo.
- UNE EN 599-2: 1996** Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Parte 2: Clasificación y etiquetado.
- UNE EN 622-1: 2004** Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 1: Especificaciones generales.
- UNE EN 622-2: 1997** Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones para los tableros de fibras duros.
- UNE EN 622-3: 1997** Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones para los tableros de fibras semiduros.
- UNE EN 622-5: 1997** Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Especificaciones para los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).
- UNE EN 636-1: 1997** Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 1: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en ambiente seco.
- UNE EN 636-2: 1997** Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en ambiente húmedo.
- UNE EN 636-3: 1997** Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en exterior.
- UNE EN 789: 1996** Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.
- UNE EN 1058: 1996** Tableros derivados de la madera. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y de la densidad.
- UNE EN 1193: 1998** Estructuras de madera. Madera estructural y madera laminada encolada. Determinación de la resistencia a esfuerzo cortante y de las propiedades mecánicas en dirección perpendicular a la fibra.
- UNE EN 26891: 1992** Estructuras de madera. Uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Principios generales para la determinación de las características de resistencia y deslizamiento.
- UNE EN 28970: 1992** Estructuras de madera. Ensayo de uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Requisitos para la densidad de la madera.
- UNE EN 1194** Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de los valores característicos.
- UNE EN 1912: 1999** Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de especies y calidad visuales.
- UNE EN 1059: 2000** Estructuras de madera. Requisitos de las cerchas fabricadas con conectores de placas metálicas dentadas.
- UNE EN 13183-1: 2002** Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa.
- UNE EN 13183-2: 2003** Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica.
- UNE EN 12369-1: 2003** Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 1: OSB, tableros de partículas y de fibras. (+ Corrección 2003)
- UNE EN 12369-2: 2004** Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 2: Tablero contrachapado
- UNE EN 14251: 2004** Madera en rollo estructural. Métodos de ensayo

NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-SI-INCENDIO

1. REACCIÓN AL FUEGO

13501 CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS PARA LA EDIFICACIÓN

UNE EN 13501-1: 2002 Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.

prEN 13501-5 Parte 5: Clasificación en función de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.

UNE EN ISO 1182: 2002 Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad.

UNE ENV 1187: 2003 Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.

UNE EN ISO 1716: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción – Determinación del calor de combustión.

UNE EN ISO 9239-1: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante.

UNE EN ISO 11925-2:2002 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción – Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.

UNE EN 13823: 2002 Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción – Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.

UNE EN 13773: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.

UNE EN 13772: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.

UNE EN 1101:1996 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña).

UNE EN 1021- 1:1994 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión”. **UNE EN 1021-2:1994** Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.

UNE 23727: 1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

2. RESISTENCIA AL FUEGO

13501 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego

UNE EN 13501-2: 2004 Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.

prEN 13501-3 Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.

prEN 13501-4 Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.

1363 Ensayos de resistencia al fuego

UNE EN 1363-1: 2000 Parte 1: Requisitos generales.

UNE EN 1363-2: 2000 Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.

1364 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes

UNE EN 1364-1: 2000 Parte 1: Paredes.

UNE EN 1364-2: 2000 Parte 2: Falsos techos.

prEN 1364-3 Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración a tamaño real (conjunto completo)

prEN 1364-3 Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales

prEN 1364-5 Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.

1365 Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes

UNE EN 1365-1: 2000 Parte 1: Paredes.

UNE EN 1365-2: 2000 Parte 2: Suelos y cubiertas.

UNE EN 1365-3: 2000 Parte 3: Vigas.

UNE EN 1365-4: 2000 Parte 4: Pilares.

UNE EN 1365-5: 2004 Parte 5: Balcones y pasarelas.

UNE EN 1365-6: 2004 Parte 6: Escaleras.

1366 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio

UNE EN 1366-1: 2000 Parte 1: Conductos.

UNE EN 1366-2: 2000 Parte 2: Compuertas cortafuegos.

UNE EN 1366-3: 2005 Parte 3: Sellados de penetraciones.

prEN 1366-4 Parte 4: Sellados de juntas lineales.

UNE EN 1366-5: 2004 Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.

UNE EN 1366-6: 2005 Parte 6: Suelos elevados.

UNE EN 1366-7: 2005 Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.

UNE EN 1366-8: 2005 Parte 8: Conductos para extracción de humos.

prEN 1366-9 Parte 9: Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.

prEN 1366-10 Parte 10: Compuertas para control de humos.

1634 Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos

UNE EN 1634-1: 2000 Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.

prEN 1634-2 Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego.

UNE EN 1634-3: 2001 Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.

UNE EN 81-58: 2004 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Exámenes y ensayos. Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.

13381 Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales

- prENV 13381-1** Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
UNE ENV 13381-2: 2004 Parte 2: Membranas protectoras verticales.
UNE ENV 13381-3: 2004 Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
UNE ENV 13381-4: 2005 Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.
UNE ENV 13381-5: 2005 Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.
UNE ENV 13381-6: 2004 Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenas de hormigón .
ENV 13381-7: 2002 Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.
UNE EN 14135: 2005 Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
15080 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego
prEN 15080-2 Parte 2: Paredes no portantes.
prEN 15080-8 Parte 8: Vigas.
prEN 15080-12 Parte 12: Sellados de penetración.
prEN 15080-14 Parte 14: Conductos y patinillos para instalaciones. .
prEN 15080-17 Parte 17: Conductos para extracción del humo en un único sector de incendio.
prEN 15080-19 Parte 19: Puertas y cierres resistentes al fuego.
15254 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes
prEN 15254-1 Parte 1: Generalidades.
prEN 15254-2 Parte 2: Tabiques de fábrica y de bloques de yeso
prEN 15254-3 Parte 3: Tabiques ligeros.
prEN 15254-4 Parte 4: Tabiques acristalados.
prEN 15254-5 Parte 5: Tabiques a base de paneles sandwich metálicos.
prEN 15254-6 Parte 6: Tabiques desmontables.
15269 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas
prEN 15269-1 Parte 1: Requisitos generales de resistencia al fuego.
prEN 15269-2 Parte 2: Puertas abisagradas pivotantes de acero.
prEN 15269-3 Parte 3: Puertas abisagradas pivotantes de madera.
prEN 15269-4 Parte 4: Puertas abisagradas pivotantes de vidrio.
prEN 15269-5 Parte 5: Puertas abisagradas pivotantes de aluminio.
prEN 15269-6 Parte 6: Puertas correderas de madera.
prEN 15269-7 Parte 7: Puertas correderas de acero.
prEN 15269-8 Parte 8: Puertas plegables horizontalmente de madera.
prEN 15269-9 Parte 9: Puertas plegables horizontalmente de acero.
prEN 15269-10 Parte 10: Cierres enrollables de acero.
prEN 15269-20 Parte 20: Puertas para control del humo.
UNE EN 1991-1-2: 2004 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
UNE ENV 1992-1-2: 1996 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego
ENV 1993-1-2: 1995 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego
UNE ENV 1994-1-2: 1996 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
UNE ENV 1995-1-2: 1999 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
ENV 1996-1-2: 1995 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.
EN 1992-1-2: 2004 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
EN 1993-1-2: 2005 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
EN 1994-1-2: 2005 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
EN 1995-1-2: 2004 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
EN 1996-1-2: 2005 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Estructuras sometidas al fuego

3. INSTALACIONES PARA CONTROL DEL HUMO Y DEL CALOR

12101 Sistemas para el control del humo y el calor

- EN 12101-1:2005** Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.
UNE EN 12101-2: 2004 Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.
UNE EN 12101-3: 2002 Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.
UNE 23585: 2004 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humo (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.
EN 12101-6 Parte 6: Especificaciones para sistemas de presión diferencial. Equipos.
prEN 12101-7 Parte 7: Especificaciones para Conductos para control de humos.
prEN 12101-8 Parte 8: Especificaciones para compuertas para control del humo.
prEN 12101-9 Parte 9: Especificaciones para paneles de control.
prEN 12101-10 Parte 10: Especificaciones para equipos de alimentación eléctrica.
prEN 12101-11 Parte 11: Requisitos de diseño y métodos de cálculo de sistemas de extracción de humo y de calor considerando fuegos variables en función del tiempo.

4 HERRAJES Y DISPOSITIVOS DE APERTURA PARA PUERTAS RESISTENTES AL FUEGO

F. 2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB-SI

ÍNDICE

I. OBJETO

II. EMPLAZAMIENTO DEL EDIFICIO

III. LEGISLACIÓN APLICABLE EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS III.1. DE ÁMBITO NACIONAL

IV. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

V. DETERMINACIÓN DE LOS USOS DEL EDIFICIO

VI. PROPAGACIÓN INTERIOR

- VI.1. Compartimentación en sectores de incendio
- VI.2. Locales y zonas de riesgo especial
- VI.3. Superficies de los sectores de incendio
- VI.4. Resistencia al fuego de los elementos estructurales
- VI.5. Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio
- VI.6. reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

VII. PROPAGACIÓN EXTERIOR

- VII.1. Medianeras y fachadas
- VII.2. Cubiertas

VIII. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

- VIII.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación
- VIII.2. Cálculo de la ocupación
- VIII.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación
- VIII.4. Dimensionamiento de los medios de evacuación
- VIII.5. Protección de las escaleras
- VIII.6. Puertas situadas en los recorridos de evacuación
- VIII.7. Señalización de los medios de evacuación

IX. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINGUICIÓN DE INCENDIOS

- IX.1. Instalación de extintores portátiles
- IX.2. Instalación de bocas de incendio
- IX.3. Ascensor de emergencia
- IX.4. Instalación de hidrantes
- IX.5. Instalación de extinción automática
- IX.6. Instalación de columna seca
- IX.7. Instalación de detección y alarma

X. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

- X.1. Condiciones de aproximación y entorno
- X.2. Accesibilidad por fachada

XI. CONCLUSIÓN

XII. PLANOS

I. OBJETO

El objeto del presente documento es describir las medidas a adoptar en materia de prevención y protección contra incendios en el Museo Interactivo de la Historia de Lugo, tomando como base la normativa actualmente vigente en la materia.

II. EMPLAZAMIENTO DEL EDIFICIO

El edificio se encuentra situado en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

III. LEGISLACIÓN APLICABLE EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS

III.1. DE ÁMBITO NACIONAL

- Código Técnico de Edificación CTE – SI (R.D. 314/2006, de 17 de marzo)
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RD 1942/1993 de 5 de noviembre, del Mº Industria y Energía).

IV. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El uso Principal del Edificio es de Centro de Exposiciones. Este uso se complementa con espacios asociados para el desarrollo de la actividad principal: Biblioteca, Oficinas administrativas, Cafetería, Garaje, Almacenes, zonas de servicio, etc.

V. DETERMINACIÓN DE LOS USOS DEL EDIFICIO

En función de las definiciones del Anejo A del CTE-DB-SI, los usos existentes en el edificio son:

- Uso Pública Concurrencia – Exposiciones, es el uso principal del Edificio y se desarrolla en los niveles -13.00 y -5.70.
- Uso Pública Concurrencia – Restaurante y Cafetería, es un uso secundario del Edificio y se desarrolla en el Nivel -5.70.
- Uso Administrativo, es un uso secundario en el Edificio, y se desarrolla en el Nivel -5.70.

Estos usos se complementan con cuartos de instalaciones y zonas de servicios, analizándose posteriormente cada uno para establecer si configuran locales de riesgo especial.

VI. PROPAGACIÓN INTERIOR

VI.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Para la sectorización se han seguido los siguientes criterios:

- Zonas de Exposiciones: La zona de Exposiciones constituye un sector de incendios diferenciado, con superficie inferior a 2.500 m². La zona de uso comercial (Tienda) tiene una superficie inferior a 500 m², no siendo necesario que constituya sector de incendios distinto respecto de la zona de exposiciones. La zona de uso público de cafetería tiene un aforo inferior a 500 personas, no siendo necesario que constituya sector de incendios distinto.

- Zona Oficinas: Las zonas de uso administrativo tienen una superficie inferior a 500 m², no siendo necesario que constituya sector de incendios distinto respecto de la zona de exposiciones, no obstante se han sectorizado.

VI.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

En función de la Tabla 2.1 del CTE-DB-SI-1, los siguientes recintos configuran Locales de Riesgo Especial:

- Almacenes: Los locales con volumen inferior a 100 m³ no son locales de riesgo especial, no siendo necesario que estén sectorizados respecto de su uso principal. Los locales con volumen entre 100 y 200 m³ son de Riesgo Especial Bajo y constituyen Sector de Incendios distinto de otros usos. Los locales con volumen entre 200 m³ y 400 m³ son de Riesgo Especial Medio y constituyen sector de Incendios Independiente respecto de cualquier otro uso. Los locales con volumen superior a 400 m³ son de Riesgo Especial Alto y constituyen sector de Incendios Independiente respecto de cualquier otro uso.

RECINTO	nivel	Sup	Altura	Volumen	Riesgo
Almacén Caja Negra (A-01)	- 13.00	65,10	2,70	175,77	LRE-BAJO
Almacén Caja Negra (A-02)	- 9.70	65,10	2,70	175,77	LRE-BAJO
Almacén Exposiciones Temporales (A-03)	- 5.70	74,80	3,50	261,80	LRE-MEDIO
Almacén Temporales (A-04)	- 5.70	29,95	3,50	104,83	LRE-BAJO
Almacén (A-05)	- 5.70	31,10	3,50	108,85	LRE-BAJO
Quarto Limpieza (CL-01)	- 13.00	3,00	2,70	8,10	NO ES LRE
Quarto Limpieza (CL-02)	- 9.70	3,00	2,70	8,10	NO ES LRE
Cámaras cocina	- 5.70	12,30	2,70	33,21	NO ES LRE
Archivo	- 5.70	8,45	2,70	22,82	NO ES LRE
Almacén guardarropas	- 5.70	12,20	2,70	32,94	NO ES LRE

Todos aquellos almacenes que no constituyen Locales de Riesgo especial, pero se comunican con vestíbulos generales y su carga de fuego se prevé superior a 50 MJ/m² se han considerado como Locales de Riesgo Especial.

- Almacén de Residuos: El almacén de residuos, situado en el Nivel -5.70 constituye Locales de Riesgo Especial Bajo, al ser su superficie comprendida entre 5 y 15 m². Se ha sectorizado respecto de cualquier otro uso.

RECINTO	nivel	Sup	Riesgo
C. Basuras	N-1	13,00	LRE-BAJO

- Cocina Cafetería: La cocina de la Cafetería es un local de Riesgo Especial Bajo al ser la potencia instalada entre 20 y 30 KW. Constituye Sector de Incendios distinto respecto de cualquier otro uso. Las cámaras y almacenamiento de cocina tienen un volumen inferior a 100 m³, no siendo necesario que constituyan sector de incendios respecto de la cocina.
- Vestuarios: Los locales con superficie inferior a 20 m² no son locales de riesgo especial, no siendo necesario que estén sectorizados respecto de su

uso principal. Los locales con superficie entre 20 y 100 m² son de Riesgo Especial Bajo y constituyen Sector de Incendios distinto de otros usos. Los locales con superficie entre 100 m² y 200 m² son de Riesgo Especial Medio y constituyen sector de Incendios Independiente respecto de cualquier otro uso. No existen locales con superficie superior a 200 m². En el computo de la superficie se ha descontado las zonas de aseos.

RECINTO	nivel	Sup TOTAL	Riesgo
Vestuarios Personal 1	- 5.70	11,80	
Vestuarios Personal 2	- 5.70	11,10	
Total vestuarios		22,90	LRE-BAJO

- Central de producción de calor (Sala de Calderas): Constituye un local de Riesgo Especial Medio (potencia entre 200 y 600 KW). Constituye Sector de Incendios distinto respecto de cualquier otro uso.
- Almacén de combustible sólido para calefacción (Silo Biomasa): Constituye un local de Riesgo Especial Medio. Constituye Sector de Incendios distinto respecto de cualquier otro uso.
- Salas de máquinas de Climatización (UTAS, climatizadores y ventiladores): Los cuartos de climatización son Locales de Riesgo especial Bajo, cada cuarto constituye un sector de incendios distinto de otros usos.
- Salas de Maquinaria Frigorífica: Este recinto constituye Local de Riesgo Especial Medio al ser su potencia superior a 400 KW
- Quarto del Quadro Eléctrico General: Constituye Sector de Incendios respecto de cualquier otro uso. Se considera local de riesgo especial Bajo.
- Quarto Grupo Electrónico: Constituye Sector de Incendios respecto de cualquier otro uso. Se considera local de riesgo especial Bajo.
- Quarto Grupo de Presión de Incendios: El local en el cual se sitúa el grupo de presión de Incendios constituye Sector de Incendios respecto de cualquier otro uso.
- Ascensores: La maquinaria de los ascensores es incorporada al carrerín, constituyendo sector de incendios respecto de otro uso. Se considera local de riesgo especial bajo.

VI.3. SUPERFICIES DE LOS SECTORES DE INCENDIO

A continuación se enumera la superficie de los sectores de incendio con las zonas y recintos que incluye cada uno:

SECTOR	PLANTA	RECINTO	superficie
A-01	S3	Almacén Caja Negra	65,10
	Total S3		65,10
Total A-01			65,10
A-02	S2	Almacén Caja Negra	65,10
	Total S2		65,10
Total A-02			65,10

SECTOR	PLANTA	RECINTO	superficie
A- 03	S1	Al macen Expositi ones	74, 80
		Tempor al es	
Total S1			74,80
Total A-03			74,80
A- 04	S1	Al macen Tempor al es	29, 95
Total S1			29,95
Total A-04			29,95
A- 05	S1	Al macen	31, 10
Total S1			31,10
Total A-05			31,10
BAS	S1	C. Basur as	13, 00
Total S1			13,00
Total BAS			13,00
CAL	S1	Sal a Cal der as	34, 20
Total S1			34,20
Total CAL			34,20
CE- CG	S1	C. G. B. T.	6, 90
Total S1			6,90
Total CE-CG			6,90
CE- GE	S1	Grupo El ect r ogeno	16, 40
Total S1			16,40
Total CE-GE			16,40
CI - 01	S2	Ser vi dor	29, 16
Total S2			29,16
Total CI-01			29,16
CL- 01	S3	Quart o de Li mpi eza	3, 00
Total S3			3,00
Total CL-01			3,00
CL- 02	S2	Quart o de Li mpi eza	3, 00
Total S2			3,00
Total CL-02			3,00
CLIM-01	S1	Sal a Cl i mat i zador es	87, 80
Total S1			87,80
Total CLIM-01			87,80
COC	S1	Carr as Coci na	12, 30
		Coci na	27, 42
Total S1			39,72
Total COC			39,72
COVB	S1	Si lo Bi omasa	24, 10
Total S1			24,10
Total COMB			24,10
FRIG	S1	Sal a Grupos Fri o	56, 50
Total S1			56,50
Total FRIG			56,50
OF- 01	S1	Sal a personal	8, 87
		Ar chi vo	8, 45
		Sal a Reuni ones	22, 03
		Despacho Di rect or	13, 70
		Ar ea de Tr abaj o	65, 70
		Aseo M	3, 00

SECTOR	PLANTA	RECINTO	superficie
		Aseo F	3,00
		Area de recepción	15,70
		Total S1	140,45
Total OF-01			140,45
PC-01	S1	Seguridad y control	6,20
		Distribuidor	35,36
		Zona Barra	20,55
		Cafetería	142,20
		Vestibulo visitantes	417,75
		Inf or / Cont rol / Ti enda	29,39
		Sal a Grupos	127,64
		Bi bli o t eca	36,88
		Exposi ci ones per manent es	292,70
		Exposi ci ones Temporal es	241,97
		Sal a Lucer nari o	49,51
		Ó rcul aci ones	38,81
		Aseos Publ i cos F	31,60
		Aseos Publ i cos M	31,40
	Al macen guar dar ropas	12,20	
	Guar dar ropas	11,57	
		Total S1	1.525,73
	S3	Aseos Masculinos	7,84
		Aseo Femeninos	7,84
		Caja Negra	448,77
	Total S3	464,45	
Total PC-01			1.990,18
PCI	S1	Grupo de Presión Incendios	39,60
	Total S1		39,60
Total PCI			39,60
PP	S1	Zona de Carga y Descarga	67,00
	Total S1		67,00
Total PP			67,00
RN	S2	Ó rcul aci ones	22,30
		Total S2	22,30
	S3	Ó rcul aci ones	22,30
		Total S3	22,30
Total RN			44,60
SV-01	S1	Vestuario M	11,80
		Vestuario F	11,10
	Total S1		22,90
Total SV-01			22,90

VI.4. RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

En función de la Tabla 3.1 y 3.2 de la Sección 6 del CT-SI:

Uso Sector	Resistencia Mínima	
Publ i ca Concurr enci a	B. R.	r 120
Admi ni str at i vo	B. R.	r 120
Al macenes - L. R. E. Bajo		r 90

Almacenes - L. R. E. Medio	r 120
Almacén de Residuos - L. R. E. Bajo	r 90
Cocina - L. R. E. Bajo	r 90
Vestuarios - L. R. E. Bajo	r 90
Sala Calderas - L. R. E. Medio	r 120
Salas Máquinas Climatización - L. R. E. Bajo	r 90
Salas Máquina Frigorífica - L. R. E. Medio	r 120
Locales Electricidad - L. R. E. Bajo	r 90
Centro de Transformación - L. R. E. Bajo	r 90
Máquina Ascensores - L. R. E. Bajo	r 90
Escaleras Protegidas	r 30
Vestíbulos de Independencia	r 30

Las Estructuras De Cubiertas Ligeras (carga permanente inferior a 1 kN/m²) no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior sea inferior de 28 m, así como los elementos que únicamente sustentan dichas cubiertas, pueden ser R 30, siempre y cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves al edificio, ni comprometer la estabilidad de las plantas inferiores.

Los elementos estructurales de las Escaleras Protegidas y de los Pasillos Protegidos, son como mínimo R-30.

Los elementos Estructurales Secundarios tendrán la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación. En caso contrario, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia.

No existen estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en el edificio.

VI.5. RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS PAREDES, TECHOS Y PUERTAS QUE DELIMITAN SECTORES DE INCENDIO

En función de la Tabla 1.2 y 2.2 de la Sección 1 del CT-SI:

Uso Sector		Resistencia Mínima		
		paredes y techos	puertas directas	puertas vestíbulos independencia
Publ i ca	B. R.	ei 120	ei 2 60- C5	ei 2 30- C5
Concurr enci a	B. R.	ei 120	ei 2 60- C5	ei 2 30- C5
Al macén - L. R. E. Bajo		ei 90	ei 2 45- C5	ei 2 30- C5
Al macén - L. R. E. Medio		ei 120	no se per mi ten	ei 2 30- C5
Al macén de Resi duos - L. R. E. Bajo		ei 90	ei 2 45- C5	ei 2 30- C5
Coci na - L. R. E. Bajo		ei 90	ei 2 45- C5	ei 2 30- C5
Vest uari os - L. R. E. Bajo		ei 90	ei 2 45- C5	ei 2 30- C5
Sal a Cal deras - L. R. E. Medio		ei 120	no se per mi ten	ei 2 30- C5

Almacén Calificación Medio	Combustible - L. R. E.	ei 120	no se permiten	ei 2 30- C5
Salas Climatización Bajo	Máquinas - L. R. E.	ei 90	ei 2 45- C5	ei 2 30- C5
Salas Frigorífica Medio	Máquina - L. R. E.	ei 120	no se permiten	ei 2 30- C5
Locales L. R. E. Bajo	Electricidad -	ei 90	ei 2 45- C5	ei 2 30- C5
Máquina L. R. E. Bajo	Ascensores -	ei 90	ei 2 45- C5	ei 2 30- C5
Escaleras	Protegidas	ei 120	ei 2 60- C5	ei 2 30- C5
Vestíbulos Independencia	de	ei 120	-	ei 2 30- C5

Las Escaleras Y Los Ascensores que sirven a sectores de incendio diferentes están delimitados por elementos constructivos cuya resistencia al fuego es, como mínimo, la requerida a los elementos separadores de sectores de incendio.

Los Ascensores con accesos no situados en el recinto de una escalera protegida dispondrán de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia en cada acceso, excepto cuando se trate de un acceso a un local de riesgo especial o a una zona de uso Aparcamiento, en cuyo caso dispondrán siempre de vestíbulo de independencia.

Los Techos que separen de una planta superior deben tener al menos 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.

Espacios Ocultos Y Paso de Instalaciones: La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tendrá 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. La resistencia al fuego se reducirá a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantendrá en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones (cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc). Para ello se optará por una de las siguientes alternativas:

Disponer 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:

- Compuertas cortafuegos automáticas $EI\ t$ (i.o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado
- Dispositivo intumescente de obturación.

Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado (conductos de ventilación $EI\ t$ (i.o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado).

VI.6. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

En función de la Tabla 4.1 de la Sección 1 del CT-SI:

Zonas	Reacción Mínima	
	paredes y techos	Suelos
Zonas Ocupables (permanencia de Personas o de Circulación no protegidas)	C-s2, d0	E _{FL}
Pasillos y Escaleras Protegidos	B-s1, d0	C _{FL} -s1
Recintos de Riesgo Especial	B-s1, d0	B _{FL} -s1

Los elementos decorativos y de mobiliario en las zonas de Pública Concurrencia cumplirán las siguientes condiciones:

Butacas y asientos fijos:

- Tapizados: pasan el ensayo según las normas siguientes:
 - UNE-EN 1021-1: 1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".
 - UNE-EN 1021-2: 1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".
- No tapizados: material M2 conforme a UNE 23727: 1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

- Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

VII. PROPAGACIÓN EXTERIOR

VII.1. MEDIANERAS Y FACHADAS

No existen medianeras o muros colindantes con otros edificios.

La distancia (d) entre dos puntos de fachadas que pertenezcan a distintos sectores de incendios, será la que a continuación se define en función de α formado por los planos exteriores de dichas fachadas

α	0°	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

La distancia vertical entre dos puntos de fachadas que pertenezcan a distintos sectores de incendio será al menos El 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen 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 B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda

VII.2. CUBIERTAS

La cubierta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, 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. Se podrá sustituir prolongando la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos El 60 será la que se indica a continuación, 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.

d (m)	$\geq 2,50$	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,50

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, 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 o extracción de humo, pertenecen a la clase de reacción al fuego B_{ROOF}.

VIII. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

VIII.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

No existen incompatibilidades para los elementos de evacuación del edificio. Las zonas de pública concurrencia tienen salidas directas al exterior en el mismo nivel en cual se desarrollan.

VIII.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

A efectos de calcular la ocupación total del edificio se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas del edificio.

Se ha considerado de ocupación nula los cuartos de instalaciones, zonas de cuartos de limpieza, almacenes vinculados directamente a recintos y los aseos de planta.

En función de la Tabla 2.1 de la Sección 3 del CTE-DB-SI las densidades de ocupación consideradas son:

- Vestíbulos generales: 1 persona / 2 m².
- Zonas de Exposición: 1 persona / 2 m².
- Sala Lectura Biblioteca: 1 persona / 2 m².
- Zonas de Espectadores sentados: 1 persona / asiento.
- Cafeterías – Público sentado: 1 persona / 1,5 m²
- Administrativo – Despachos y zonas privadas: 1 persona / 10 m²
- Administrativo – Salas Reuniones: 1 persona / 2 m²
- Vestuarios Personal: 1 persona / 2 m²
- Zonas de servicio: 1 persona / 10 m²
- Almacenes: 1 persona / 40 m²

En función del Art. 2.1 de la Sección SI 3, la densidad de ocupación debe aplicarse sobre la superficie útil conforme a su definición del Anejo SI A – Terminológica. En dicha definición se especifica que es la superficie ocupable por personas.

Actualmente se desconoce la superficie ocupada por expositores, estanterías y mobiliario en las zonas de exposición, por lo que se ha considerado (por similitud) lo especificado para uso comercial en dicha definición, donde se establece que se puede considerar como superficie útil de las zonas destinadas a público el 75% de la superficie total de dichas zonas.

NIVEL	USO	RECINTO	OCUPACIÓN	SUPERF.	aforo
S1	ALMACEN	Almacen Exposiciones Temporales	1 Persona/ 40 m2	74,80	2
		Almacen Temporales	1 Persona/ 40 m2	29,95	1
		Almacen	1 Persona/ 40 m2	31,10	1
	EXPOSICIONES	Vestibulo visitantes	1 Persona/ 2 m2	417,75	157
		Exposiciones permanentes	1 Persona/ 2 m2	292,70	110
		Exposiciones Temporales	1 Persona/ 2 m2	241,97	91
		Sala Lucernario	1 Persona/ 2 m2	49,51	19
	OFICINA	Sala personal	1 Persona/ 10 m2	8,87	1
		Despacho Director	1 Persona/ 10 m2	13,70	1
		Area de Trabajo	1 Persona/ 10 m2	65,70	7
		Area de recepción	1 Persona/ 10 m2	15,70	2
		Seguridad y control	1 Persona/ 10 m2	6,20	1
	VESTUARIO	Vestuario M	1 Persona/ 2 m2	11,80	6
		Vestuario F	1 Persona/ 2 m2	11,10	6
	ZONA SERVICIO	Cocina	1 Persona/ 10 m2	27,42	3

		Zona Barra	1 Persona/ 10 m2	20,55	2
		Guardarropas	1 Persona/ 10 m2	11,57	1
	PUBLICO SENTADO CAFETERIA	Cafeteria	1 Persona/ 1,5 m2	142,20	95
	VESTIBULO PUBLICO	Infor/Control/Tienda	1 Persona/ 2 m2	29,39	15
	ESPECTADORES ASIENTOS FIJOS	Sala Grupos	1 Persona/asiento	127,64	72
	SALA LECTURA	Biblioteca	1 Persona/ 2 m2	36,88	18
	OFICINA PUBLICO	Sala Reuniones	1 Persona/ 2 m2	22,03	11
Total S1					622
S2	ALMACEN	Almacen Caja Negra	1 Persona/ 40 m2	65,10	2
Total S2					2
S3	ALMACEN	Almacen Caja Negra	1 Persona/ 40 m2	65,10	2
	EXPOSICIONES	Caja Negra	1 Persona/ 2 m2	448,77	168
Total S3					170
Total Edificio					794

VIII.3. NUMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Se han seguido los siguientes criterios para establecer el número y disposición de las salidas de los distintos recintos:

- Los recintos o plantas, con altura de evacuación ascendente superior a 2,00 m y con ocupación superior a 50 personas disponen de más de una salida de recinto y/o de planta.
- Los recintos o plantas con recorridos de evacuación superiores a 25 m disponen de más de una salida, excepto en zona de garaje que se limita el recorrido a 35 m
- Las zonas ocupables con altura de evacuación ascendente superior a 4,00 m se tratan de una primera planta bajo rasante, no siendo aplicable la limitación definida en la definición de recorrido de evacuación del Anejo SI A.
- En el caso de existir más de una salida de planta, los recorridos hasta al menos una de ellas son inferiores a 50 m no existiendo fondos con recorrido mayor de 25 m

VIII.4. DIMENSIONAMIENTO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Asignación de Ocupantes

A continuación se indica la asignación de ocupantes de cada recinto a los elementos de evacuación, tanto en hipótesis normal como en hipótesis de bloqueo

Se ha considerado como hipótesis más desfavorable el bloqueo del acceso a la escalera E-01 en el nivel -5.70.

Asignación de Ocupantes en hipótesis Normal

PLANTA	RECINTO	AFORO	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	S-01	S-02	S-03	S-04
S3	Almacén Caja Negra	2	2								
	Caja Negra	168	84		84						
Total S3		170	86		84						
S2	Almacén Caja Negra	2	2								
Total S2		2	2								
S1	Almacén Exposiciones Temporales	2	2								
	Vestuario M	6	6								
	Vestuario F	6	6								
	Sala personal	1	1								
	Sala Reuniones	11	11								
	Despacho Director	1	1								
	Área de Trabajo	7	7								
	Área de recepción	2	2								
	Seguridad y control	1	1								
	Cocina	3	3								
	Zona Barra	2	2								
	Cafetería	95	47			48					
	Vestíbulo visitantes	157		78		79					
	Infor/Control/Tienda	15		15							
	Sala Grupos	72		72							
	Biblioteca	18		18							
	Exposiciones permanentes	110	55		55						
	Exposiciones Temporales	91	46	45							
	Sala Lucernario	19		19							
	Almacén Temporales	1		1							
	Almacén	1		1							
	Guardarropas	1		1							
Total S1		622	190	250	55	127					
Total general		794	278	250	139	127					

Asignación de Ocupantes en hipótesis Bloqueo

PLANTA	RECINTO	AFORO	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	S-01	S-02	S-03	S-04
S3	Almacén Caja Negra	2	2								
	Caja Negra	168	84		84						
Total S3		170	86		84						
S2	Almacén Caja Negra	2	2								
Total S2		2	2								
S1	Almacén Exposiciones Temporales	2	BLOQ.		2						
	Vestuario M	6	BLOQ.		6						
	Vestuario F	6	BLOQ.		6						
	Sala personal	1	BLOQ.		1						
	Sala Reuniones	11	BLOQ.		11						
	Despacho Director	1	BLOQ.		1						
	Área de Trabajo	7	BLOQ.		7						
	Área de recepción	2	BLOQ.		2						
	Seguridad y control	1	BLOQ.		1						
	Cocina	3	BLOQ.		3						
	Zona Barra	2	BLOQ.		2						
	Cafetería	95	BLOQ.		47	48					
	Vestíbulo visitantes	157	BLOQ.	78		79					
	Infor/Control/Tienda	15	BLOQ.	15							
	Sala Grupos	72	BLOQ.	72							
	Biblioteca	18	BLOQ.	18							
	Exposiciones permanentes	110	BLOQ.		110						
	Exposiciones Temporales	91	BLOQ.	45	46						
	Sala Lucernario	19	BLOQ.	19							
	Almacén Temporales	1	BLOQ.	1							
	Almacén	1	BLOQ.	1							
	Guardarropas	1	BLOQ.	1							
Total S1		622	0	250	245		127				
Total general		794	88	250	329		127				

Dimensionamiento de Escaleras:

HIPOTESIS NORMAL				
eLEMENTO	s3	s2	s1	TOTAL
E- 01	86	2	190	278
E- 02			250	250
E- 03	84		55	139
E- 04				
E- 05			127	127

HIPOTESIS bloqueo				
eLEMENTO	s3	s2	s1	TOTAL
E- 01	86	2	BL.	88
E- 02			250	250
E- 03	84		245	329
E- 04				
E- 05			127	127

Escalera E-01:

Tipo: Protégida
 Ancho: 1,20 m
 Superficie: 62,9255,32 m²
 Aforo máximo = $3xS+160xA$
Aforo máximo: 387 Personas

Escalera E-02:

Tipo: Protégida
 Ancho: 1,20 m
 Superficie: 28,93 m²
 Aforo máximo = $3xS+160xA$
Aforo máximo: 279 Personas

Escalera E-03

Tipo: Protégida
 Ancho: 1,20 m
 Superficie: 46,61 m²
 Aforo máximo = $3xS+160xA$
Aforo máximo: 331 Personas

Escalera E-04:

No se considera para evacuación, es una escalera abierta solo de comunicación entre niveles de la Caja Negra.

Escalera E-05:

Tipo: Abierta Ascendente
 Ancho: 1,80 m
 Altura evacuación = 6,20 m
 Aforo máximo = $Ax(160-10xh)$
Aforo máximo: 176 Personas

Dimensiónamiento de Salidas Edificio:

Para el cálculo del aforo de las salidas del edificio se considera en escaleras el aforo correspondiente a $160 \times \text{Ancho}$, conforme a Art. 4.1 de la Sección 3 del CTE-DB-SI:

ELEMENTO	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	TOTAL
S-01	192					192
S-02		192				192
S-03			192			192
S-04					288	288

El aforo máximo de las puertas de salida de edificio es:

$$\text{Aforo máximo} = 200 \times A$$

ELEMENTO	Ancho	Aforo maximo
S-01	1,00	200
S-02	1,00	200
S-03	1,00	200
S-04	1,85	370

VIII.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Las escaleras de evacuación ascendente con altura de evacuación superior a 6,00 m son protegidas.

Escalera E-01: Tipo: Protegida
 Escalera E-02: Tipo: Protegida
 Escalera E-03: Tipo: Protegida
 Escalera E-04: Tipo: Abierta – No es escalera de evacuación
 Escalera E-05: Tipo: Abierta Ascendente en espacio exterior (patio)

Las escaleras del edificio cumplen las siguientes condiciones del CTE-DB-SU-4:

- Los peligros tienen huellas de 28 cm como mínimo y contrahuellas entre 13 y 18,5 cm, manteniendo la relación $540 \text{ mm} \leq 2C+H \leq 700 \text{ mm}$
- Las escaleras ascendentes carecen de bocel y disponen de tabicaje.
- No existen escaleras con tramos curvos.
- Cada tramo tiene como mínimo 3 escalones y salva alturas inferiores a 3,20 m
- El ancho mínimo de las escaleras es 1,20 m en zonas de uso público y de 1,00 m en zonas de uso del personal de servicio.
- El ancho mínimo de las mesetas es superior a 1,00 m y como mínimo igual al ancho de la escalera. El ancho de la escalera no se disminuirá en las mesetas.
- Las escaleras dispondrán de pasamanos al menos en un lateral, siendo necesario en ambos lados cuando el ancho de la escalera

sea superior a 1,20 m. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm.

Las escaleras protegidas cumplen las siguientes condiciones:

- Su trazado es continuo desde su inicio hasta su desembarco en la planta de salida del edificio, siendo esta zona de riesgo mínimo o la distancia hasta la salida del edificio inferior a 15 m.
- El recinto de la escalera es exclusivo para circulación, estando compartimentado respecto del resto del edificio con elementos EI 120.
- Al recinto de la escalera acceden como máximo dos puertas por planta, las cuales son EI 60-C5, siendo el acceso desde zonas comunes de circulación sin ocupación propia (pasillos y distribuidores de planta).
- Las tapas de registro de patinillos que dan directamente al recinto de la escalera son EI 60.
- En la planta baja (planta de salida del edificio) el recorrido hasta la salida del edificio se realiza por sector de riesgo nulo, no estando limitado su longitud.
- El recinto de la escalera dispone de ventilación natural mediante ventana practicable, con una superficie de hueco de al menos 1,00 m² por planta o se encuentra presurizada:
 - Escalera E-01: Tipo: Protegida. Ventilación mediante presurización (se encuentra justificado su cálculo en el Proyecto de Ejecución – Instalaciones de Protección Contra Incendios.)
 - Escalera E-02: Tipo: Protegida. Ventilación natural mediante hueco practicable (puerta de salida) con superficie superior a 1,00 m² (la escalera solo salva una planta).
 - Escalera E-03: Tipo: Protegida. Ventilación mediante presurización (se encuentra justificado su cálculo en el Proyecto de Ejecución – Instalaciones de Protección Contra Incendios.)
 - Escalera E-04: Tipo: Abierta – No es escalera de evacuación. No necesita ventilación.
 - Escalera E-05: Tipo: Abierta Ascendente en espacio exterior (patio).

VIII.6. PUERTAS SITUADAS EN LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas de salida de planta y de edificio con aforo mayor de 50 personas cumplen las siguientes condiciones:

- Son abatibles de eje vertical.
- Su dispositivo de cierre es de fácil y rápida apertura.
- El sentido de apertura es coincidente con el sentido de evacuación cuando el aforo es superior a 100 personas.

Las puertas de salida de recinto con ocupación superior 50 personas abren en el sentido de la evacuación.

Los cuartos de instalaciones son zonas de ocupación nula, por lo tanto no es necesario que las puertas de dichos recintos abran en el sentido de la evacuación. Los vestíbulos desde los que se acceden únicamente son de sectorización respecto del garaje, no siendo utilizados para la evacuación.

VIII.73 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Los criterios para la señalización de los medios de evacuación son los siguientes:

- Todas las puertas de salida con aforo asignado mayor de 50 m² excepto las salidas de zonas de viviendas, dispondrán de una señal con el rotulo "SALIDA".
- Todas las salidas de emergencia dispondrán de una señal con el rotulo "SALIDA DE EMERGENCIA".
- Se señalizarán las direcciones de evacuación en las zonas de los recorridos en los que no sean visibles las señales de SALIDA.
- Se señalizarán las direcciones de evacuación en las zonas de los recorridos en los que puedan existir alternativas que puedan inducir a error.
- Se señalizarán las puertas que no sean de salida y puedan inducir a error, con rotulo "SI N SALIDA"

El tamaño y topología de señalización se realizará conforme a la UNE 23034: 1998, y a las dimensiones definidas en el CTE-DB-SI-3.

IX. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

La descripción de las Instalaciones de Protección Contra Incendios se detalla en la Memoria del Proyecto de Ejecución – Instalaciones de PCI. A continuación se justifica el cumplimiento de las dotaciones existentes respecto de lo requerido en el CT – BD – SI, Sección SI 4.

IX.1. INSTALACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES

Con carácter general se disponen de extintores portátiles de tal manera que no exista ningún punto a más de 15 m de un extintor, serán de polvo seco de eficacia de 21A-113B distribuidos por todo el edificio.

En los núcleos donde se sitúan locales de riesgo especial, el extintor irá colocado en el exterior del recinto, pudiendo servir a varios locales.

IX.2. INSTALACIÓN DE BOCAS DE INCENDIO

Se realizará una instalación de BIE's de ϕ 25 mm en todo el edificio al cumplirse los siguientes condicionantes:

Publica Concurrencia: Superficie > 500 m² → **Si es Necesario.**
Administrativo: Superficie > 2.000 m² → No es Necesario.

Local es de Riesgo Especial Alto → No es Necesario.

I X. 3. ASCENSOR DE EMERGENCIA

La altura de evacuación de todas las zonas del edificio es inferior a 50 m no siendo necesario la instalación de Ascensor de Emergencia.

I X. 4. INSTALACIÓN DE HIDRANTES

El edificio dispondrá de instalación de hidrantes, situados a lo largo de las fachadas accesibles a los vehículos del Servicio contra incendios, al cumplirse los siguientes condicionantes:

Altura de evacuación descendentes < 28 m → No es Necesario.

Establecimientos con densidad de ocupación mayor que 1 persona/5 m² y superficie entre 2.000 y 10.000 m² → **Si es Necesario.**

Publica Concurrencia: Superficie > 5.000 m² → No es Necesario.

I X. 5. INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICA

A continuación se indica las zonas en las que es necesaria la instalación de extinción automática:

Altura de evacuación < 80 m → No es Necesario.

Cocina Uso residencial Público y Potencia < 50 kW → No es Necesario en Cocina.

Centro de Transformación con aislamiento eléctrico seco → No es Necesario en Centro de Transformación.

I X. 6. INSTALACIÓN DE COLUMNA SECA

La altura de Evacuación en todos los usos es inferior a 24 m → No es Necesario

I X. 7. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN Y ALARMA

Se ha previsto sistema de Detección Automática de incendios, con el objeto de avisar con la suficiente rapidez y eficacia del inicio de un incendio:

Publica Concurrencia: Superficie > 1.000 m² → **Si es Necesario.**

Administrativo: Superficie > 2.000 m² → No es Necesario.

X. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

X. 1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Los Viales De Aproximación al edificio cumplen las condiciones del Art. 1.1 – SI-5

- El ancho de viales de aproximación, es igual o superior a 3,5 metros.
- La altura libre, o gálibo, no es inferior a 4,5 metros
- La capacidad portante del vial no será inferior a 20 kN/m².

- En los tramos curvos el carril de rodadura queda delimitado por una corona circular cuyos radios mínimos son 5,30 y 12,50 m con un ancho libre para circulación de 7,20 m

No existen zonas en el edificio con altura de evacuación superior a 9 m no siendo requerido que el Entorno al Edificio cumpla las condiciones del Art. 2.1 – SI-5.

X.2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

No existen zonas en el edificio con altura de evacuación superior a 9 m no siendo requerido que las Fachadas Accesibles cumplan las condiciones del Art. 2.1 – SI-5.

XI. CONCLUSIÓN

Con la Memoria descrita y Planos que se adjuntan, los técnicos que suscriben consideran que quedan suficientemente definidas las medidas correctoras a adoptar en materia de prevención y protección contra incendios en el Edificio que nos ocupa.

F. 3. JUSTIFICACIÓN DE LA NBE-CA-88 (CONDICIONES ACÚSTICAS)

CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS. NBE-CA-88

El presente cuadro expresa los valores de 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 de 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 artículos 10º, 11º, 12º, 13º, 14º, 15º, 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	
				Proyectado	Exigido
PARTICIONES INTERIORES (art. 10º)	Entre áreas de igual uso	Hormigón armado	500	57	≥ 30
		½ Pié de ladrillo	182	41	
	Entre áreas de distinto uso	Hormigón armado	500	56	≥ 35
		½ Pié de ladrillo	182	41	
PAREDES SEPARADORAS DE USUARIOS DISTINTOS (art. 11º)	Hormigón armado		500	57	≥ 45
PAREDES SEPARADORAS DE ZONAS COMUNES (art. 12º)	Hormigón armado		500	57	≥ 45
PAREDES SEPARADORAS DE SALAS DE MÁQUINAS (art. 17º)	Fábrica de bloques de Hormigón		500	57	≥ 55

		Parte ciega		Ventanas			$\frac{s_v}{s_c + s_v}$	$\frac{a_c}{a_v}$ dBA	Aislamiento global a ruido aéreo a_g en dBA	
		s_c m ²	m_c Kg/m ²	a_c dBA	s_v m ²	e mm			a_v dBA	Proyectado
FACHADAS (art. 13º) (1)	Vidrio Curvo Patios						39			≥ 30
	Cerramientos Opacos			48						

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS HORIZONTALES		Masa (m) en Kg/m ²	Aislamiento a ruido aéreo R en dBA		Nivel ruido de impacto L_N en dBA	
			Proyectado	Exigido	Proyectado	Exigido
ELEMENTOS HORIZONTALES DE SEPARACIÓN	Forjado	350	56	> 45	79	≤ 80
CUBIERTAS (art. 15º)	Cubierta	750	66	> 45	78	≤ 80
ELEMENTOS HORIZONTALES SEPARADORES DE	Cubierta	750	66	> 55		

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

Madrid, Octubre 2009
LOS ARQUITECTOS,

Fdo.: Fuensanta Nieto Enrique Sobejano
NIETO SOBEJANO ARQUITECTOS, S.L.P.

**F. 5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 35/ 2000 EN DESARROLLO DE LA
LEY 8/ 97 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN LA
COMUNIDAD DE GALICIA**

URBANIZACIÓN Y REDES VIARIAS

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGUN DECRETO		PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
ITINERARIOS PEATONALES Base 1.1.1	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO INTEGRAL	ANCHO LIBRE 1.80m (Con obstáculos puntuales 1.50m.)	ANCHO LIBRE 1.50m (Con obstáculos puntuales 1.20m.)	≥1,5
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 0,90m	ANCHO LIBRE 0,90m	
	PENDIENTE MÁX. LONGITUDINAL	10%	12%	
	ALTURA MÍNIMA LIBRE DE OBSTÁCULOS	2,20m	2,10m	
ITINERARIOS MIXTOS Base 1.1.2	ANCHO MÍNIMO LIBRE DE OBSTÁCULOS	3,00m (Con obstáculos 2,50m)	2,50m (Con obstáculos 2,20m)	
	PENDIENTE MÁX. LONGITUDINAL	8%	10%	
	ALTURA MÍNIMA LIBRE DE OBSTÁCULOS	3,00m	2,20m	
PASOS PEATONALES PERPENDICULARES SENTIDO ITINERARIO Base 1.1.3 A	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ANCHO LIBRE 1,80m	ANCHO LIBRE 1,50m	NO PROCEDE
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 1,50m	ANCHO LIBRE 1,20m	
	PENDIENTE MÁX	12%	14%	
	ANCHO LIBRE MÍNIMO ACERAS	0,90m	0,90m	
PASOS PEATONALES SENTIDO DE ITINERARIO Base 1.1.3B	LONGITUD MÍNIMA	1,50m	1,20m	
	ANCHO MÍNIMO	0,90m LIBRE MÁS EL ANCHO DEL BORDILLO	0,90 m LIBRE MÁS EL ANCHO DEL BORDILLO	
PASO DE VEHICULOS SOBRE ACERAS Base 1.1.4	PERPENDICULAR A CALZADA	MÍNIMO 0,60m	MÍNIMO 0,60m	
	PASO LIBRE DE OBSTÁCULOS	MÍNIMO 0,90m	MÍNIMO 0,90m	
PASOS DE PEATONES Base 1.1.5	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ANCHO LIBRE 1,80m	ANCHO LIBRE 1,50m	
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 1,50m	ANCHO LIBRE 1,20m	
Pendiente transversal máxima en itinerarios peatonales y mixtos del 2%. Resalte máximo entre pasos y calzada de 2 cm.				
ESCALERAS Base 1.2.3	ANCHO MÍNIMO	1,20m	1,00m	≥1,20
	DESCANSO MÍN	1,20m	1,00m	
	TRAMO SIN DESCANSO	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁXIMO DE 2,00 m	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁXIMO DE 2,50m	NO PROCEDE
	DESNIVELES DE 1 ESCALÓN	SALVADOS POR RAMPA	ESCALÓN MÁXIMO DE 15cm	
	TABICA MÁX	0,17m	0,18m	
	DIMENSIÓN DE LA HUELLA	2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	
	ESPACIOS BAJO ESCALERAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR 2,20 m	0,90-0,95 m RECOMENDÁNDOSE OTRO A 0,65-0,70 m	
	PASAMANOS	BARANDILLA CENTRAL		
ANCHO DE LA ESCALERA MAYOR A 3,00 m	MÍNIMO DE 10 LUX			
ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX			
ESCAL. MECÁNICAS B1.2.5	ANCHO MÍNIMO	1,00m	1,00m	NO PROCEDE
	ANCHO MÍNIMO	1,50m	1,20m	
RAMPAS Base 1.2.4	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL (POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%)	MENOR DE 3m = 10% ENTRE 3 Y 10m = 8% MAYOR O IGUAL 10m = 6%	MENOR DE 3m = 12% ENTRE 3 Y 10m = 10% MAYOR O IGUAL 10m = 8%	NO PROCEDE
	PENDIENTE MÁX TRANSVERSAL	2%	3%	
	LONGITUD MÁXIMA DE TRAMO	20m.	25m.	
	DESCANSO MÍN. CON ANCHO EL DE LA RAMPA	LONGITUD 1,50m	1,20m	
	GIROS A 90°	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIÁMETRO	
	ESPACIO LIBRE A FINAL E INICIO DE RAMPA	1,80 x 1,80m	1,50 x 1,50m	
	PROTECCIÓN LATERAL	DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES SOBRE EL NIVEL DEL SUELO		
	ESPACIO BAJO RAMPAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR 2,20 m		
	PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDÁNDOSE OTRO A 0,65-0,70 m		
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX		
BANDAS MECÁNICAS Base 1.2.7	ANCHO MÍNIMO	1,00m	1,00m	NO PROCEDE
	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL	PENDIENTE IGUAL QUE LA DE ITINERARIO PEATONAL CON MESETA DE 1,50 m DE ENTRADA Y SALIDA		
ASCENSORES Base 1.2.6	ANCHO MÍN (FRENTE) x PROFUNDIDAD MÍN SUPERFICIE MÍNIMA	1,10m x 1,40m 1,60m ²	0,90m x 1,10m 1,20m ²	1,10x1,40
	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80m	ANCHO MÍNIMO 0,80m	0,80
	MESETA DE SALIDA	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		1,50
	BOTONERAS	ALTURA ENTRE 0,90 y 1,20 m SOBRE SUELO		CUMPLE
ASEOS EN PARQUES, JARDINES Y ESPACIOS PÚBLICOS Base 1.5	DIMENSIONES ACERCAMIENTO	INSCRIBIR CÍRCULO d=1,50m 0,80m MÍNIMO	INSCRIBIR CÍRCULO d=1,20m 0,80m MÍNIMO	NO PROCEDE
	PUERTAS	ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	
	LAVABOS, GRIFOS DE PRESIÓN O PALANCA INODOROS CON BARRAS LATERALES ABATIBLES POR EL LADO DE APROXIMACIÓN	SIN PIE, ALTURA 0,85m ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,20m, y a 0,70m del suelo	SIN PIE, ALTURA 0,90m ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,25m, y a 0,80m del suelo	
	DIMENSION MÍNIMA EN HILERA	2,00-2,20 x 5,00m	2,00-2,20 x 5,00m	
APARCAMIENTOS Base 1.3	ESPACIO LIBRE LATERAL	1,50m	1,50m	CUMPLE
	DIMENSION MÍNIMA TOTAL	3,50 x 5,00m	3,00 x 4,50m	CUMPLE
	PAVIMENTOS, DUROS Y ANTIDESLIZANTES	RESALTE MÁX. 2cm.	RESALTE MÁX. 3cm.	CUMPLE
ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN Base 1.2	BORDILLOS, CANTO REDONDEADO	ALTURA MÁX 0,14m	ALTURA MÁX 0,16m	CUMPLE
	REJILLAS	EN CUADRÍCULA, HUECOS MENORES DE 2 cm		CUMPLE

SEÑALES Y ELEMENTOS VERTICALES Base 1.4.1	ALTURA MÍNIMA LIBRE	IGUAL O MAYOR DE 2,20m	IGUAL O MAYOR DE 2,10m	
	ALTURA PULSADORES Y MECANISMOS	ENTRE 1,20 Y 0,90m	ENTRE 1,30Y 0,80m	CUMPLE
OTROS ELEMENTOS art.-11 Base 1.4.2	SITUACIÓN: PASO LIBRE EN ACERAS	0,90m, 1,50m EN ÁREAS DESARROLL. POR PLANEAMIENTO		CUMPLE
	ALTURA PULSADORES Y MECANISMOS	ENTRE 1,20-0,90m	ENTRE 1,30-0,80m	CUMPLE
	SITUACIÓN: PASO LIBRE EN ACERAS	0,90m, 1,50m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	0,90m, 1,20m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	CUMPLE
	ZONAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO	MESETA A MÁX. 0,85m DE ALTURA, ANCHO MÍN. 0,80m	MESETA A MÁX. 0,90m DE ALTURA, ANCHO MÍN. 0,80m	CUMPLE

EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

NIVELES DE ACCESIBILIDAD EXIGIDOS PARA EDIFICIOS DE USO PÚBLICO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN								
USO	CAP	ITIN	APAR	ASE	DOR	VES	PROYECTO*	
RESIDENCIAL	HOTELES	25/50 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----	
		+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD	
	RESIDENCIAS	25/50 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----	
		+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD	
	CAMPINGS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PRISIONES	TODAS	AD	AD	AD	AD	AD	
COMERCIAL	MERCADOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	> 100/499 m ²	PR	----	----	----	----	
		≥ 500 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	BARES Y RESTAURANTES	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----	
SANITARIO ASISTENCIAL	HOSPITALES	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD	
	CENTROS DE SALUD	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD	
	CLÍNICAS Y DISPENSARIOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	CENTROS DE REHABILITACIÓN	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	FARMACIAS	TODAS	PR	----	----	----	----	
	RESIDENCIAS	< 25 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----	
		≥ 25 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	----	
	APARTAMENTOS TUTELADOS	TODOS	AD	AD	AD	AD	----	
	CENTROS DE DÍA	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
HOGARES-CLUB	TODOS	AD	AD	AD	----	----		
OCIO	DISCOTECAS	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----	
	DISCO BAR	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----	
	PARQUES DE ATRACCIONES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PARQUES ACUÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PARQUES TEMÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
DEPORTIVO	POLIDEPORTIVOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	ESTADIOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
CULTURAL	MUSEOS	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	----	MUSEO
	TEATROS	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	AD	
	CINES	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	SALAS DE CONGRESOS	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	CASA DE CULTURA	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	BIBLIOTECAS	> 150 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	CENTROS CÍVICOS	> 150 m ²	AD	AD	AD	----	----	
SALAS DE EXPOSICIONES	> 150 m ²	AD	AD	AD	----	----		
ADMINISTRATIVO	CENTROS DE LAS DIFERENTES ADMINISTRACIONES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	OFICINAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO	> 200-499 m ²	PR	----	AD	----	----	
		≥ 500 m ²	AD	AD	AD	----	----	
TRABAJO	CENTROS DE TRABAJO	+ DE 50 TRABAJADORES	AD	AD	AD	----	AD	
DOCENTE	CENTROS DOCENTES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
RELIGIOSO	CENTROS RELIGIOSOS	> 150-499 m ²	PR	----	AD	----	----	
		≥ 500 m ²	AD	AD	AD	----	----	
TRANSPORTE	AEROPUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ESTACIÓN AUTOBUSES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ESTACIÓN FERROCARRIL	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ÁREAS DE SERVICIO	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	GASOLINERAS	TODOS	PR	----	AD	----	----	

EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	

EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS APARTADOS NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN (ART 22.a)

ACCESO DESDE LA VÍA PÚBLICA Base 2.1.1	PUERTAS DE PASO	ANCHO MÍNIMO	0,80 m.		1,10	
		ALTO MÍNIMO	2 m.		3,50	
	ESPACIO EXTERIOR E INTERIOR LIBRE DEL BARRIDO DE LAS PUERTAS		INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	≥1,50	
COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 2.1.2	CORREDORES QUE COINCIDAN CON VÍAS DE EVACUACIÓN		ANCHO MÍNIMO 1,80 m, PUNTUALMENTE 1,20 m	ANCHO MÍNIMO 1,50 m, PUNTUALMENTE 1,00 m	CUMPLE	
	CORREDORES		ANCHO MÍNIMO 1,20 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MÍNIMO 1,00 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	≥1,20	
	ESPACIO MÍNIMO DE GIRO EN CADA PLANTA		INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	≥1,20	
	CAMBIOS DE DIRECCIÓN: ANCHO MÍNIMO		INSCRIBIR UN CÍRCULO DE 1,20 m.	INSCRIBIR UN CÍRCULO DE 1,20 m.	≥1,20	
PAVIMENTOS Base 2.1.3	PAVIMENTOS		SERÁN ANTIDESLIZANTES		CUMPLE	
	GRANDES SUPERFICIES		FRANJAS DE PAVIMENTO CON DISTINTA TEXTURA PARA GUIAR A INVIDENTES			
	INTERRUPCIONES, DESNIVELES, OBSTÁCULOS, ZONAS DE RIEGO		CAMBIO DE TEXTURA EN EL PAVIMENTO		NO PROCEDE	
	DIFERENCIAS DE NIVEL EN EL PAVIMENTO CON ARISTAS ACHAFLANADAS O REDONDEADAS		2 cm.	3 cm.	NO HAY CAMBIOS	
RAMPAS Base 2.2.1	ANCHO MÍNIMO		1,50 m	1,20 m	NO PROCEDE	
	PENDIENTE MÁXIMA LONGITUDINAL *	LONGITUD < 3 m.	10%	12%		
		L ENTRE 3 Y 10 m.	8%	10%		
		LONGITUD ≥ 10 m.	6%	8%		
	* POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%					
	PENDIENTE MÁXIMA TRANSVERSAL		2%	3%		
	LONGITUD MÁXIMA DE CADA TRAMO		20 m.	25 m.		
	DESCANSOS	ANCHO MÍNIMO	EL DE LA RAMPA			
		LARGO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m		
	GIROS A 90°	PERMITIRÁN INSCRIBIR UN CÍRCULO DE Ø MÍNIMO	1,50 m	1,20 m		
	PROTECCIÓN LATERAL		DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES			
	ESPACIO BAJO RAMPAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m			
	PASAMANOS		0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m			
ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO 10 LUX				
ESCALERAS Base 2.2.2	ANCHO MÍNIMO		1,20 m	1,00 m	≥1,20	
	DESCANSO MÍN		1,20 m	1,00 m	≥1,20	
	TRAMO SIN DESCANSO		EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁX. DE 2,50 m			
	DESNIVELES DE 1 ESCALÓN		SALVADOS MEDIANTE RAMPA		NO PROCEDE	
	TABICA MÁXIMA		0,17 m	0,18 m	16,6	
	DIMENSIÓN HUELLA		2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	CUMPLE	
	ESPACIOS BAJO ESCALERAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		CUMPLE	
	PASAMANOS		0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m		CUMPLE	
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO DE 10 LUX	MÍNIMO DE 10 LUX	CUMPLE	
	ASCENSORES Base 2.2.3	DIMENSIONES INTERIORES	ANCHO MÍNIMO	1,10 m	0,90 m	CUMPLE
PROFUNDIDAD MÍNIMA			1,40 m	1,20 m	CUMPLE	
SUPERFICIE MÍNIMA			1,60 m ²	1,20 m ²	CUMPLE	
PASO LIBRE EN PUERTAS			0,80 m	0,80 m	0,80	
VESTÍBULOS FRENTE A LOS ASCENSORES		LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		≥1,50		
BOTONERAS DE ASCENSORES		ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m		CUMPLE		
ESCALERAS MECÁNICAS Base 2.2.4	NÚMERO MÍNIMO DE PELDAÑOS ENRASADOS A LA ENTRADA Y A LA SALIDA		2,5	2,5	NO PROCEDE	
	ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m		
	VELOCIDAD MÁXIMA		0,5 m/seg.	0,5 m/seg.		
BANDAS MECÁNICAS Base 2.2.5	ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m		
SE	DIMENSIONES DE APROXIMACIÓN FRONTAL AL LAVABO Y LATERAL AL INODORO		INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	≥1,50	

R V I C I O S	SERVICIOS HIGIENICOS Base 2.3.1	PUERTAS	ANCHO LIBRE	0,80 m	0,80 m	CUMPLE	
			TIRADOR DE PRESIÓN O PALANCA Y TIRADOR HORIZONTAL A UNA ALTURA H	0,90 < H < 1,20 m.	0,80 < H < 1,30 m.	CUMPLE	
	LAVABOS	CARACTERÍSTICAS	SIN PIE NI MOBILIARIO INFERIOR, GRIFO PRESIÓN O PALANCA			CUMPLE	
		ALTURA	0,85 m	0,90 m			
INODOROS	BARRAS LATERALES	A AMBOS LADOS, UNA DE ELLAS ABATIBLE CON ESPACIO LIBRE DE 80 cm.			CUMPLE		
		ALTURA DEL SUELO: 0,70 m.	ALTURA DEL SUELO: 0,80 m.				
	ALTURA DEL ASIENTO: 0,20 m	ALTURA DEL ASIENTO: 0,25 m					
PULSADORES Y MECANISMOS	1,20 m. > H > 0,90 m.	1,30 m. > H > 0,80 m.					
D O R M I T	DORMITORIOS Base 2.3.2	DIMENSIONES		INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	NO PROCEDE	
		PASILLOS EN DORMITORIOS		ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m		
		PUERTAS		ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m		
		ESPACIO DE APROX. LATERAL CAMA		0,90m	0,90m		
ALTURA PULSADORES Y TIRADORES		1,20 m. > H > 0,90 m.	1,30 m. > H > 0,80 m.				
V E S T U A R I O S	CABINAS	DIMENSIONES		MÍNIMO 1,70 x1,80 m.		NO PROCEDE	
		ASIENTO		0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.			
		PASILLOS VESTIDORES Y DUCHAS		ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m		
		ESPACIO DE APROX. LATERAL		A MOBILIARIO DE 0,80m			
		ALTURA PULSADORES		ENTRE 1,20 y 0,90m	ENTRE 1,30 y 0,80m		
	ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS		INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIÁMETRO			
	DUCHAS	DIMENSIONES		MÍNIMO UNA DUCHA DE 1,80x1,20m			
		ASIENTO		0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.			
	ÁREA VESTUARIOS	PUERTAS		ANCHO MÍNIMO 0,80m			
PAVIMENTO		ANTIDESLIZANTE					

EN TODO CASO SE CUMPLIRÁ LO RESEÑADO EN EL REAL DECRETO 556/89 POR EL QUE SE ARBITRAN MEDIDAS MÍNIMAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS (B.O.E. 23.05.89)

APARCAMIENTOS DE EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
PLAZAS DE APARCAMIENTO Base 3	DIMENSIONES	3,50 x 5,00 m.	3,00 x 4,50 m.	NO PROCEDE
	SEÑALIZACIÓN	LAS PLAZAS SE SEÑALIZARÁN CON EL SÍMBOLO INTERNACIONAL DE ACCESIBILIDAD Y LA LEYENDA "RESERVADO PARA PERSONAS CON MOBILIDAD REDUCIDA"		
	ACCESOS	LAS PLAZAS RESERVADAS ESTARÁN COMUNICADAS CON UN ITINERARIO PEATONAL ADAPTADO O PRACTICABLE SEGÚN SEÁ EXIGIBLE		
		EL DESNIVEL CON LA ACERA, SI EXISTIERA, SE SALVARÁ CON UN VADO CON CONDIENTE NO SUPERIOR A 12%		
	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80 m.		
		TIRADOR TIPO ASA O BARRA		
RESERVA MÍNIMA DE PLAZAS ADAPTADAS	De 10 a 70 plazas – 1 plaza adaptada De 71 a 100 plazas – 2 plazas adaptadas De 101 a 150 plazas – 3 plazas adaptadas De 151 a 200 plazas – 4 plazas adaptadas Cada 200 plazas más - 1 adaptada más Más de 1000 plazas - 10 plazas adaptadas			

Madrid, Octubre 2009

LOS ARQUITECTOS,

Fdo.: Fuensanta Nieto Enrique Sobejano
NIETO SOBEJANO ARQUITECTOS, S.L.P.

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"/>

3.1.1 Seguridad estructural (SE)

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	<p>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</p> <p>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales 	
Aptitud de servicio	<p>ESTADO LIMITE DE SERVICIO</p> <p>Situación que de ser superada se afecta::</p> <ul style="list-style-type: none"> - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción 	
Acciones		
Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto	
Características de los materiales	Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.	
Modelo análisis estructural	<p>Se ha empleado un método de cálculo basado en el cálculo matricial.</p> <p>En este método, se calculan los desplazamientos y giros de todos los nudos de la estructura, (cada nudo tiene seis grados de libertad: los desplazamientos y giros sobre tres ejes generales del espacio), y en función de ellos se obtienen los esfuerzos (axiles, cortantes, momento torsor y flectores) de cada sección.</p> <p>Para la validez de este método, las estructuras a calcular deben cumplir, o se debe suponer el cumplimiento de los siguientes supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Teoría de las pequeñas deformaciones <p>Se supone que la geometría de una estructura no cambia apreciablemente bajo la aplicación de las cargas. Este principio es en general válido, salvo en casos en los que la deformación es excesiva (puentes colgantes, arcos esbeltos,...). Implica además, que se desprecian los esfuerzos producidos por los desplazamientos de las cargas originados al desplazarse la estructura.</p>	

Este mismo principio establece que se desprecian los cambios de longitud entre los extremos de una barra debidos a la curvatura de la misma o a desplazamientos producidos en una dirección ortogonal a su directriz.

Hay otros métodos tales como la teoría de las grandes deflexiones o teoría de segundo orden que sí recogen estos casos.

-Linealidad

Este principio supone que la relación tensión-deformación, y por tanto, la relación carga-deflexión, es constante. Esto es generalmente válido en los materiales elásticos, pero debe garantizarse que el material no llega al punto de fluencia en ninguna de sus secciones.

-Superposición

Este principio establece que la secuencia de aplicación de las cargas no altera los resultados finales. Como consecuencia de este principio, es válido el uso de las "fuerzas equivalentes en los nudos" calculadas a partir de las cargas existentes en las barras; esto es, para el cálculo de los desplazamientos y giros de los nudos se sustituyen las cargas existentes en las barras por sus cargas equivalentes aplicadas en los nudos.

-Equilibrio

La condición de equilibrio estático establece que la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre la estructura, más las reacciones, será igual a cero. Asimismo, deben estar en equilibrio todos los nudos y todas las barras de la estructura, para lo que la suma de fuerzas y momentos internos y externos en todos los nudos de la estructura debe ser igual a cero.

-Compatibilidad

Este principio supone que la deformación y consecuentemente el desplazamiento, de cualquier punto de la estructura es continuo y tiene un solo valor.

-Condiciones de contorno

Para calcular una estructura, deben imponerse una serie de condiciones de contorno. CYPECAD permite definir en cualquier nudo restricciones (apoyos y empotramientos) al desplazamiento y al giro en los tres ejes generales de la estructura.

-Unicidad de las soluciones

Para un conjunto dado de cargas externas, tanto la deformada de la estructura y las fuerzas internas así como las reacciones tienen un valor único.

Verificación de la estabilidad

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

Verificación de la resistencia de la estructura

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

Combinación de acciones

Se han considerado las siguientes combinaciones de acciones en el cálculo:

HORMIGÓN ARMADO

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

Situación persistente o transitoria: $\gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \varphi_{Q,1} \cdot Q_{K,1} + \varphi_{0,j} (\gamma_{Q,i} \cdot Q_{k,i}) + \gamma_p \cdot P$

Situaciones extraordinaria: $G_{k,j} + Q_{K,1} + \varphi_{2,j} (Q_{k,i}) + P$

ACERO LAMINADO

		Coeficiente de ponderación γ_s si el efecto de la acción es:	
Hipótesis de carga	Clase de acción	Desfavorable / desestabilizadora	Favorable / estabilizadora
RESISTENCIA	Pesos propio	1.35	0.80
	Empuje terreno	1.35	0.70
	Presión agua	1.20	0.90
RESISTENCIA	Variable	1.50	0.00
ESTABILIDAD	Peso propio	1.10	0.90
	Empuje terreno	1.35	0.80
	Presión agua	1.05	0.95
ESTABILIDAD	Variable	1.50	0.00

Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz
En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Elementos flexibles	Elementos rígidos
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/250$ Absoluta: $L/500 + 1 \text{ cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/400$ Absoluta: 1 cm
FORJADOS Relativa: $\delta / L < 1/250$ Absoluta: $L/500 + 1 \text{ cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/400$ Absoluta: $L/800 + 0.6 \text{ cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/400$ Absoluta: $L/1000 + 0.5 \text{ cm}$
Flechas totales máximas relativas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Elementos flexibles	Elementos rígidos
VIGAS, LOSAS Y FORJADOS Relativa: $\delta / L < 1/250$	Relativa: $\delta / L < 1/250$	Relativa: $\delta / L < 1/250$

desplazamientos horizontales

El desplome total limite es 1/500 de la altura total

3.1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado y de acero estructural. En el caso del hormigón se considera 25 kN/m^3 , y en el caso del acero, el peso por metro lineal de los perfiles laminados o armados.
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última se ha introducido en ocasiones, como una carga variable).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos que se han tenido en cuenta. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.
Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se aplica a cada planta la sobrecarga de uso correspondiente, según lo especificado en la NBE-AE 88 y en el DB-SE.
	Las acciones climáticas:	<p><u>El viento:</u> Según el CTE, Documento Básico SE-AE, Lugo se encuentra en la zona C del mapa, por lo que se ha considerado una presión dinámica de $0,52 \text{ kN/m}^2$, valor afectado por los coeficientes de exposición y de presión exterior correspondientes.</p> <p><u>La temperatura:</u> Se ha comprobado el efecto de la temperatura en forjados</p> <p><u>La nieve:</u> De acuerdo a lo especificado en el DB-SE para Lugo, la sobrecarga de nieve estimada que se ha considerado es de $0,70 \text{ kN/m}^2$</p>
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	<p>Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.</p> <p>El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.</p>
Acciones accidentales (A):	<p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.</p> <p>La peligrosidad sísmica se define por medio del Mapa de Peligrosidad Sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), que suministra, expresada en relación al valor de la gravedad g, la aceleración sísmica básica, (valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y por medio del coeficiente de contribución, K, la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.</p> <p>En la ciudad de Lugo, el valor de la aceleración sísmica básica a_b es $0.04g$.</p>	

Cargas gravitatorias por niveles.

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

<u>Plantas -2 y -1:</u>		
a) Cargas permanentes:		
Cargas muertas (solados)		1.5 kN/m ²
b) Sobrecargas:		
Sobrecarga		5.0 kN/m ²
<u>Planta Baja:</u>		
a) Cargas permanentes:		
Cargas muertas (acabados + tabiques palomeros + tierras)		20.0 kN/m ²
b) Sobrecargas:		
Sobrecarga de uso	5.0 kN/m ²	
Sobrecarga de uso (accesos de bomberos)		20.0 kN/m ²
<u>Biblioteca:</u>		
a) Cargas permanentes:		
Cargas muertas (solados interiores)		2.5 kN/m ²
b) Sobrecargas:		
Sobrecarga de uso	5.0 kN/m ²	
Sobrecarga de uso (librerías)		7.0 kN/m ²

3.1.3. Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

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

Estudio geotécnico realizado

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.																		
Empresa:	INVECO																		
Nombre del autor/es firmantes:	José Luis Canoura Fraga, Antonio López Vega																		
Titulación/es:																			
Número de Sondeos:	7 sondeos.																		
Descripción de los terrenos:	Nivel I: Rellenos antrópicos, estructuras de hormigón 0.5 – 6.0 m Nivel II: Sedimentos aluviales Nivel III: Roca completamente meteorizada (V según ISRM) Nivel IV: Roca muy meteorizada (IV según ISRM) Nivel V: Sustrato rocoso moderadamente meteorizado (III según ISRM) Nivel VI: Sustrato rocoso escasamente meteorizado (II según ISRM)																		
Resumen parámetros geotécnicos:	<table border="1"> <tr> <td>Cota de cimentación</td> <td>Variable</td> </tr> <tr> <td>Estrato previsto para cimentar</td> <td>Nivel III, Nivel IV ó V, Nivel VI</td> </tr> <tr> <td>Nivel freático</td> <td>Sótano 1</td> </tr> <tr> <td>Tensión admisible considerada</td> <td>2.5 kp/cm², 4.0 kp/cm², 6.0 kp/cm²</td> </tr> <tr> <td>Peso específico del terreno</td> <td>γ = 19 ó 22 kN/m³</td> </tr> <tr> <td>Angulo de rozamiento interno del terreno</td> <td>φ = 30 ó 40°</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente de empuje en reposo</td> <td>K' = 0,5</td> </tr> <tr> <td>Valor de empuje al reposo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente de Balasto</td> <td>2000 ó 50000 T/m³</td> </tr> </table>	Cota de cimentación	Variable	Estrato previsto para cimentar	Nivel III, Nivel IV ó V, Nivel VI	Nivel freático	Sótano 1	Tensión admisible considerada	2.5 kp/cm ² , 4.0 kp/cm ² , 6.0 kp/cm ²	Peso específico del terreno	γ = 19 ó 22 kN/m ³	Angulo de rozamiento interno del terreno	φ = 30 ó 40°	Coefficiente de empuje en reposo	K' = 0,5	Valor de empuje al reposo		Coefficiente de Balasto	2000 ó 50000 T/m ³
Cota de cimentación	Variable																		
Estrato previsto para cimentar	Nivel III, Nivel IV ó V, Nivel VI																		
Nivel freático	Sótano 1																		
Tensión admisible considerada	2.5 kp/cm ² , 4.0 kp/cm ² , 6.0 kp/cm ²																		
Peso específico del terreno	γ = 19 ó 22 kN/m ³																		
Angulo de rozamiento interno del terreno	φ = 30 ó 40°																		
Coefficiente de empuje en reposo	K' = 0,5																		
Valor de empuje al reposo																			
Coefficiente de Balasto	2000 ó 50000 T/m ³																		

Cimentación:

Descripción:	Se recomienda en el Informe Geotécnico la ejecución de una cimentación superficial mediante zapatas apoyadas en el Nivel III a V para el sótano 1 y en el Nivel VI para el sótano 3.
Material adoptado:	Hormigón Armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura.
Condiciones de ejecución:	Se ejecutará de acuerdo a las recomendaciones señaladas en el informe geotécnico, tanto por presencia de terrenos con arcillas y expansivas como por la cota del nivel freático.

Sistema de contenciones:

Descripción:

En una parte de la parcela, la contención se realizará mediante pantalla continua de hormigón armado, especificado en planos, calculado en flexo-compresión, considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad de la misma.

En el resto de la parcela se proyecta un muro de contención a dos caras.

Material adoptado:

Hormigón armado.

Dimensiones y armado:

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

Condiciones de ejecución:

La contención se realizará mediante un muro pantalla de hormigón armado ó muro a dos caras.

Deben tenerse en cuenta las recomendaciones que se indican en el informe geotécnico sobre cimentaciones en terrenos con arcillas expansivas.

Como método de cálculo se emplea el método de los Estados Límites.

3.1.4. Acción sísmica (NCSE-02)

RD 997/2002 , de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

Clasificación de la construcción:	Edificio de importancia normal.
Tipo de Estructura:	Estructura formada por losas, pilares y muros de Hormigón Armado. Se trata de una estructura enterrada
Aceleración Sísmica Básica (ab):	Ab=0,04g
Coefficiente de contribución (K):	
Coefficiente adimensional de riesgo (□):	1
Coefficiente de amplificación del terreno (S):	1.013
Coefficiente de tipo de terreno (C):	1.0 – 1.3.
Aceleración sísmica de cálculo (ac):	0.045g

3.1.5. Cumplimiento de la instrucción de Hormigón estructural EHE

(RD 2661/1998, de 11 de Diciembre, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural)

3.1.1.3. Estructura

Descripción del sistema estructural:

La presente Memoria se refiere al proyecto para la construcción del edificio destinado a MUSEO INTERACTIVO DE LA HISTORIA DE LUGO, en el Concello de Lugo.

En primera instancia se realizó un estudio previo para determinar la tipología de soportes y forjados, de forma que la solución tomada fuese la más conveniente desde los distintos puntos de vista: funcionamiento estructural del edificio, facilidad constructiva, economía de materiales y mano de obra y adaptación a los planteamientos arquitectónicos.

En el diseño de la estructura se ha tenido en cuenta que la misma contribuya a enfatizar el uso de los espacios que conforma y no a desvirtuarlos, adaptándose al diseño arquitectónico de los mismos.

El edificio esta formado por 3 plantas bajo rasante, y anillos metálicos sobre rasante. En planta baja (rasante de la calle) se ejecuta un jardín de altura variable de tierras.

Se ha establecido una tipología estructural básica consistente en establecer una retícula con soportes (pilares, pantallas estructurales o muros) sobre los que se apoyan los forjados.

Los forjados proyectados en planta baja, sótano 1 y sótano 2, son losas de hormigón armado in situ. En planta baja, existe una zona proyectada con forjados de chapa colaborante, apoyados en correas que a su vez, se apoyan en cerchas metálicas.

Los anillos sobre rasante, consisten en estructuras metálicas trianguladas.

La cimentación prevista, de acuerdo al Informe Geotécnico, es del tipo superficial apoyada en distintos sustratos de terreno.

3.1.1.4. Programa de cálculo:

Nombre comercial:

Cypecad Espacial. METAL 3D

Empresa

Cype Ingenieros
Avenida Eusebio Sempere nº5
Alicante.

Descripción del programa:
idealización de la estructura:
simplificaciones efectuadas.

El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Memoria de cálculo

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

3.1.1.5. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	NORMA ESPAÑOLA EHE DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)
Los valores de las acciones serán los recogidos en:	DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO) ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE Norma Básica Española AE/88.

cargas verticales (valores en servicio)

<u>Plantas -2 y -1:</u>		
a) Cargas permanentes:		
Cargas muertas (solados)		1.5 kN/m2
b) Sobrecargas:		
Sobrecarga		5.0 kN/m2
<u>Planta Baja:</u>		
a) Cargas permanentes:		
Cargas muertas (acabados + tabiques palomeros + tierras)		20.0 kN/m2
b) Sobrecargas:		
Sobrecarga de uso	5.0 kN/m2	
Sobrecarga de uso (accesos de bomberos)		20.0 kN/m2
<u>Biblioteca:</u>		
a) Cargas permanentes:		
Cargas muertas (solados interiores)		2.5 kN/m2
b) Sobrecargas:		
Sobrecarga de uso	5.0 kN/m2	
Sobrecarga de uso (librerías)		7.0 kN/ml

Verticales: Cerramientos	Fábrica - Pladur
Horizontales: Barandillas	0.8 KN/m a 1.20 metros de altura
Horizontales: Viento	Según el CTE, Documento Básico SE-AE, Lugo se encuentra en la zona C del mapa, por lo que se ha considerado una presión dinámica de 0,52 kN/m ² , valor afectado por los coeficientes de exposición y de presión exterior correspondientes.
Cargas Térmicas	En la estructura metálica se considera un gradiente de temperatura de 30°.
Sobrecargas en el Terreno	A los efectos de calcular el empuje al reposo de los muros de contención, se ha considerado en el terreno una sobre carga de 400 kg/m ²

3.1.1.5. Características de los materiales:

-Hormigón	HA-25/B/20/I FORJADOS
-tipo de cemento...	CEM I
-tamaño máximo de árido...	20 mm.
-máxima relación agua/cemento	0.65
-mínimo contenido de cemento	250 kg/m ³
-F _{ck}	25 Mpa (N/mm ²)
-tipo de acero...	B-500S
-F _{yk} ...	500 N/mm ²
-Hormigón	HA-30/B/20/Ila+Qa CIMENTACION Y CONTENCIÓN
-tipo de cemento...	CEM I
-tamaño máximo de árido...	20 mm.
-máxima relación agua/cemento	0.50
-mínimo contenido de cemento	325 kg/m ³
-F _{ck}	30 Mpa (N/mm ²)
-tipo de acero...	B-500S
-F _{yk} ...	500 Mpa (N/mm ²)

Coefficientes de seguridad y niveles de control

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

Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera para los elementos de cimentación y contención (ambiente IIa+Qa) un recubrimiento nominal de 40mm. Para pilares y forjados, ambiente I, el recubrimiento nominal será de 25mm. Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Cantidad mínima de cemento:	Según la tipificación de cada hormigón empleado, son los que figuran en la tabla 3.1.1.5
Cantidad máxima de cemento:	Según la tipificación de cada hormigón empleado, son los que figuran en la tabla 3.1.1.5
Resistencia mínima recomendada:	Según la tipificación de cada hormigón empleado, son los que figuran en la tabla 3.1.1.5
Relación agua cemento:	Según la tipificación de cada hormigón empleado, son los que figuran en la tabla 3.1.1.5

3.1.6. Características de los forjados.

RD 642/2002, de 5 de Julio, por el que se aprueba instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

3.1.2.1. Características técnicas de los forjados unidireccionales (acero laminado).

Material adoptado:	Forjado unidireccional. Chapa como encofrado perdido PL59/150 e=1.0 mm (Aceralia o similar) Altura de hormigón sobre la chapa, 8 cm.		
Sistema de unidades adoptado:			
Dimensiones y armado:	Canto Total	140 mm	Tipo de Acero vigueta S-275 JR
	Capa de Compresión	80 mm	Hormigón "in situ" HA-25
	Intereje	150 mm	Coef. Dilatación Térmic.
	Arm. c. compresión	diámetro 8 cada 20 cm	Mod. Deformación Long
	Tipo de Perfil laminado	HEB	Acero refuerzos B-500S
	Tipo de Bovedilla		Peso propio 330 KG/M2

Observaciones:

tipo de elemento flectado de acero laminado	flecha relativa (f/l)
Vigas o viguetas de cubierta	L / 250
Vigas (L ≤ 5m) o viguetas que no soportan muros de fábrica	L / 300
Vigas (L > 5m) que no soportan muros de fábrica	L / 400
Vigas y viguetas que soportan muros de fábrica	L / 500

Ménsulas (flecha medida en el extremo libre)	L / 300
Otros elementos solicitados a flexión	L / 500

3.1.2.2. Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.

Material adoptado:	Los forjados de losas macizas in situ, se definen por el canto (espesor del forjado 40 cm) y la armadura, consta de armadura pasiva, que es una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior) con los detalles de refuerzo a punzonamiento (en los pilares), con las cuantías y separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura.		
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados de las losas macizas de hormigón armado los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura.		
Dimensiones y armado:	Canto Total	Ver planos	Hormigón "in situ"
	Peso propio total	25 kN/m ³	Acero refuerzos B-500 S
Observaciones:	En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, 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 instrucción 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		
	Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:		
	Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
	Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
		Elementos flexibles	Elementos rígidos
	VIGAS Y LOSAS Relativa: $\square /L < 1/250$ Absoluta: $L/500 + 1 \text{ cm}$	Relativa: $\square /L < 1/400$	Relativa: $\square /L < 1/400$ Absoluta: 1 cm
	FORJADOS Relativa: $\square /L < 1/250$ Absoluta: $L/500 + 1 \text{ cm}$	Relativa: $\square /L < 1/400$ Absoluta: $L/800 + 0.6 \text{ cm}$	Relativa: $\square /L < 1/400$ Absoluta: $L/1000 + 0.5 \text{ cm}$
	Flechas totales máximas relativas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
	Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
		Elementos flexibles	Elementos rígidos
VIGAS, LOSAS Y FORJADOS Relativa: $\square /L < 1/250$	Relativa: $\square /L < 1/250$	Relativa: $\square /L < 1/250$	

3.1.7. Estructuras de acero (SE-A)

3.1.8.1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa: CYPECAD
				Versión: 2007
				Empresa: CYPE Ingenieros
				Domicilio: Eusebio Sempere 5, Alicante
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:
				Nombre del programa:
				Versión:
				Empresa:
				Domicilio:

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/>	existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>	separación máxima entre juntas de dilatación	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	▶ justificar
		<input checked="" type="checkbox"/>	no existen juntas de dilatación	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input checked="" type="checkbox"/>	▶ justificar		

- La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo
- Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo:
	$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo:
	E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo:
	E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto.

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

3.1.8.2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

3.1.8.3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: **S 275 JR y S 355 J2 (en las cerchas y en los pilares tubulares interiores)**

Designación	Espesor nominal t (mm)			f_u (N/mm ²)	Temperatura del ensayo Charpy °C
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$		
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	2 0 -20
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	335	470	20 0 -20 -20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.
 f_y tensión de límite elástico del material
 f_u tensión de rotura

3.1.8.4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

3.1.8.5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero". No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "6 Estados límite últimos" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
 - Resistencia de las secciones a tracción
 - Resistencia de las secciones a corte
 - Resistencia de las secciones a compresión
 - Resistencia de las secciones a flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - Tracción
 - Compresión
 - Flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

3.1.8.6. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

Madrid, Octubre 2009

LOS ARQUITECTOS,

Fdo.: Fuensanta Nieto Enrique Sobejano
NIETO SOBEJANO ARQUITECTOS, S. L. P.

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.

HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD: Cumple

HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS: Cumple

HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR: Justificado en la memoria descriptiva en el Punto D.11. "Instalación de Climatización".

HS 4: SUMINISTRO DE AGUA Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación, así como las "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas el 12 de Abril de 1996.

1. Condiciones mínimas de suministro

1.1. Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

1.2. Presión mínima.

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser :

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

1.3. Presión máxima.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

2. Diseño de la instalación.

2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.

En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

Edificio con un solo titular.

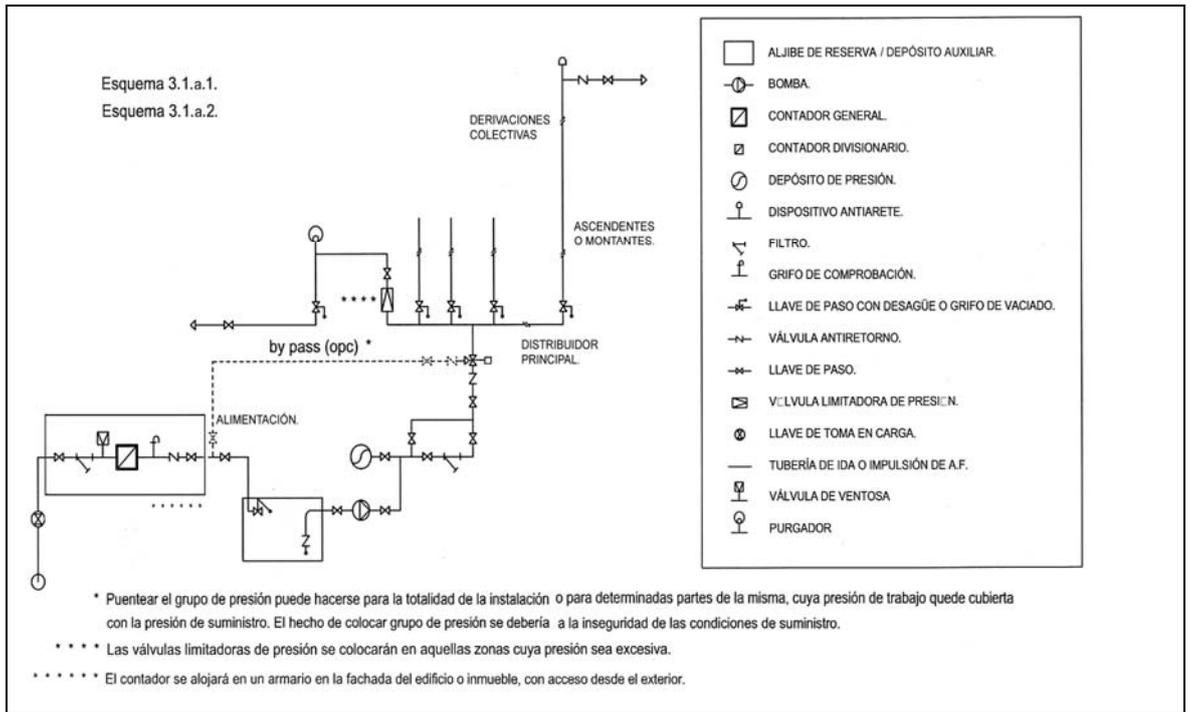
- (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).

<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).
<input type="checkbox"/>	Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.

- Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.
 - Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.
 - Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.
 - Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.
- Edificio con múltiples titulares.

2.2. Esquema. Instalación interior particular.

2.2.1. Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.



3. Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados. (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

3.1. Reserva de espacio para el contador general

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario						Cámara				
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

3.2 Dimensionado de las redes de distribución y comprobación de la presión

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos. Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

3.2.1. Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- a) el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

3.2.2. Comprobación de la presión

- 1 Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:
 - a) determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
 - b) comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Cuadros operativos de caudales y presiones : Material Polipropileno.

Tramo	Qs l/s	φ	V m/s	J mca/m	L m	Le m	Lto m	Pi mca	ΣJ mca	h m	Pf mca
1- 3	0.40	32	0.94	0.056	5	—	5	36.48	0.28	-	36.20
2- 3	0.40	32	0.94	0.056	1	—	1	36.48	0.05	-	36.43
3- 5	0.50	32	1.18	0.082	5	—	5	36.90	0.41	-	36.48
4- 5	0.20	20	1.22	0.160	2	—	2	36.90	0.32	-	36.58
5- 7	0.70	40	1.05	0.051	4	—	4	41.11	0.20	4	36.90
6- 7	0.20	20	1.22	0.160	2	—	2	41.11	0.32	-	40.78
7- 13	0.90	40	1.36	0.080	15	—	15	46.31	1.20	4	41.11
8- 10	0.25	25	0.98	0.082	1.5	—	1.5	45.81	0.12	-	45.68
9- 10	0.60	32	1.41	0.114	1	—	1	45.81	0.11	-	45.69
10- 12	0.85	40	1.28	0.072	2.5	—	2.5	45.99	0.18	-	45.81
11- 12	0.60	32	1.41	0.114	1	—	1	45.99	0.11	-	45.87
12- 13	1.15	50	1.11	0.043	7.5	—	7.5	46.31	0.32	-	45.99
13- 15	1.52	50	1.48	0.070	10	—	10	47.02	0.70	-	46.31
14- 15	0.20	20	1.22	0.160	5	—	5	47.02	0.80	-	46.21
15- 23	1.72	63	1.04	0.028	12	—	12	47.36	0.34	-	47.02
16- 18	0.50	32	1.18	0.082	7	—	7	45.64	0.58	-	45.06
17- 18	0.65	40	0.98	0.045	2	—	2	45.64	0.09	-	45.55
18- 20	1.05	50	1.02	0.036	17	—	17	46.26	0.62	-	45.64
19- 20	0.20	20	1.22	0.160	5	—	5	46.26	0.80	-	45.46
20- 22	1.25	50	1.21	0.049	8	—	8	46.66	0.39	-	46.26

Tramo	Qs l/s	φ	V m/s	J mca/m	L m	Le m	Lto m	Pi mca	ΣJ mca	h m	Pf mca
21- 22	0.50	32	1.18	0.082	5	—	5	46.66	0.41	-	46.25
22- 23	1.70	63	1.03	0.027	25	—	25	47.36	0.69	-	46.66
23- 26	3.36	75	1.44	0.040	3	—	3	47.48	0.12	-	47.36
24- 26	0.51	32	1.21	0.086	3	—	3	47.48	0.26	-	47.22
25- 26	0.40	32	0.96	0.058	1	—	1	47.48	0.05	-	47.43
26- 27	3.79	90	1.13	0.020	1.5	—	1.5	47.51	0.03	-	47.48
27- 29	3.79	90	1.13	0.020	0.5	—	0.5	47.53	0.01	-	47.51
28- 29	0.20	20	1.22	0.160	1	—	1	47.53	0.16	-	47.36
29- 33	3.87	90	1.15	0.021	4	—	4	47.61	0.08	-	47.53
30- 32	0.20	20	1.22	0.160	1.5	—	1.5	47.53	0.24	-	47.29
31- 32	0.20	20	1.22	0.160	1	—	1	47.53	0.16	-	47.37
32- 33	0.40	32	0.94	0.056	1.5	—	1.5	47.61	0.08	-	47.53
33- 42	4.03	90	1.20	0.023	10	—	10	47.85	0.23	-	47.61
34- 36	0.15	20	0.92	0.097	25	—	25	46.20	2.43	-	43.76
35- 36	0.15	20	0.92	0.097	3	—	3	46.20	0.29	-	45.90
36- 38	0.30	25	1.17	0.113	5	—	5	46.76	0.56	-	46.20
37- 38	0.30	25	1.17	0.113	3	—	3	46.76	0.33	-	46.42
38- 40	0.45	32	1.07	0.070	9	—	9	47.40	0.63	-	46.76
39- 40	0.30	25	1.17	0.113	3	—	3	47.40	0.33	-	47.06
40- 42	0.59	32	1.40	0.112	4	—	4	47.85	0.44	-	47.40
41- 42	1.61	63	0.97	0.025	10	—	10	47.85	0.25	-	47.59
42- 44	4.81	90	1.43	0.031	3	—	3	47.94	0.09	-	47.85
43- 44	0.15	20	0.92	0.097	3	—	3	47.94	0.29	-	47.65
44- 46	4.86	90	1.44	0.032	14	—	14	48.39	0.45	-	47.94
45- 46	0.30	25	1.17	0.113	3	—	3	48.39	0.33	-	48.05
46- 48	4.96	90	1.47	0.033	7	—	7	48.63	0.23	-	48.39
47- 48	0.15	20	0.92	0.097	3	—	3	48.63	0.29	-	48.34
48- 50	5.01	90	1.49	0.034	7	—	7	48.87	0.23	-	48.63
49- 50	0.50	32	1.18	0.083	2	—	2	48.87	0.16	-	48.70
50- 52	5.25	110	1.05	0.014	1	—	1	48.88	0.01	-	48.87
51- 52	0.50	32	1.18	0.083	2	—	2	48.88	0.16	-	48.72
52- 54	5.49	110	1.09	0.015	13	—	13	49.09	0.20	-	48.88
53- 54	0.15	20	0.92	0.097	3	—	3	49.09	0.29	-	48.79
54- 56	5.43	110	1.08	0.015	5	—	5	49.16	0.07	-	49.09
55- 56	0.30	25	1.17	0.113	3	—	3	49.16	0.33	-	48.82
56- 58	5.52	110	1.10	0.015	5	—	5	49.24	0.07	-	49.16
57- 58	0.40	32	0.94	0.056	3	—	3	49.24	0.16	-	49.07
58- 60	5.64	110	1.12	0.016	5	—	5	49.32	0.08	-	49.24
59- 60	0.40	32	0.94	0.056	3	—	3	49.32	0.16	-	49.15

Tramo	Qs l/s	φ	V m/s	J mca/m	L m	Le m	Lto m	Pi mca	ΣJ mca	h m	Pf mca
60- 61	5.77	110	1.15	0.016	25	—	25	49.75	0.42	-	49.32

3.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

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

Tabla 3.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Lavamanos	1/2	-	12	12
<input checked="" type="checkbox"/> Lavabo, bidé	1/2	-	12	12
<input checked="" type="checkbox"/> Ducha	1/2	-	12	12
<input type="checkbox"/> Bañera <1,40 m	3/4	-	20	20
<input type="checkbox"/> Bañera >1,40 m	3/4	-	20	20
<input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con cisterna	1/2	-	12	12
<input type="checkbox"/> Inodoro con fluxor	1- 1 1/2	-	25-40	-

<input checked="" type="checkbox"/>	Urinario con grifo temporizado	½	-	12	-
<input type="checkbox"/>	Urinario con cisterna	½	-	12	-
<input type="checkbox"/>	Fregadero doméstico	½	-	12	12
<input checked="" type="checkbox"/>	Fregadero industrial	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/>	Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	-	12	12
<input checked="" type="checkbox"/>	Lavavajillas industrial	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/>	Lavadora doméstica	¾	-	20	20
<input type="checkbox"/>	Lavadora industrial	1	-	25	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Vertedero	¾	-	20	-

- 2 Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tabla 3.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación				
	Acero (")		Cobre o plástico (mm)		
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	-	20	20	
<input type="checkbox"/> Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	-	20	20	
<input checked="" type="checkbox"/> Columna (montante o descendente)	¾	-	20	20	
<input checked="" type="checkbox"/> Distribuidor principal	1	-	25	25	
Alimentación equipos de climatización	<input type="checkbox"/> < 50 kW	½	-	12	-
	<input type="checkbox"/> 50 - 250 kW	¾	-	20	-
	<input type="checkbox"/> 250 - 500 kW	1	-	25	-
	<input checked="" type="checkbox"/> > 500 kW	1 ¼	-	32	40

3.4 Dimensionado de las redes de ACS

3.4.1 Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

Tramo	Qs l/s	φ	V m/s	J mca/m	L m	Le m	Lto m	Pi mca	ΣJ mca	h m	Pf mca
1- 3	0.14	20	0.85	0.086	5	—	5	39.64	0.43	-	39.21
2- 3	0.14	20	0.85	0.086	1	—	1	39.64	0.08	-	39.56
3- 9	0.21	20	1.28	0.175	26	—	26	48.20	4.55	4	39.64
4- 6	0.23	20	1.41	0.205	1.5	—	1.5	47.68	0.30	-	47.37
5- 6	0.24	20	1.47	0.221	1	—	1	47.68	0.22	-	47.46
6- 8	0.47	32	1.11	0.074	2.5	—	2.5	47.86	0.18	-	47.68
7- 8	0.24	20	1.47	0.221	1	—	1	47.86	0.22	-	47.64
8- 9	0.64	40	0.96	0.044	7.5	—	7.5	48.20	0.33	-	47.86
9- 13	0.71	40	1.07	0.053	12	—	12	48.83	0.63	-	48.20
10- 12	0.21	20	1.28	0.175	7	—	7	44.31	1.22	-	43.09
11- 12	0.31	25	1.23	0.123	2	—	2	44.31	0.24	-	44.07
12- 13	0.52	32	1.24	0.090	50	—	50	48.83	4.51	-	44.31
13- 17	1.23	50	1.19	0.048	3	—	3	48.98	0.14	-	48.83
14- 16	0.35	25	1.39	0.151	3	—	3	48.88	0.45	-	48.42
15- 16	0.27	25	1.06	0.094	1	—	1	48.88	0.09	-	48.78
16- 17	0.44	32	1.06	0.068	1.5	—	1.5	48.98	0.10	-	48.88
17- 19	1.50	50	1.46	0.068	0.5	—	0.5	49.01	0.03	-	48.98
18- 19	0.07	20	0.42	0.025	1	—	1	49.01	0.02	-	48.99
19- 23	1.54	50	1.49	0.071	4	—	4	49.30	0.28	-	49.01
20- 22	0.07	20	0.42	0.025	1.5	—	1.5	49.17	0.03	-	49.13

Tramo	Qs l/s	ϕ	V m/s	J mca/m	L m	Le m	Lto m	Pi mca	ΣJ mca	h m	Pf mca
21- 22	0.07	20	0.42	0.025	1	—	1	49.17	0.02	-	49.15
22- 23	0.14	20	0.85	0.086	1.5	—	1.5	49.30	0.12	-	49.17
23- 24	1.61	63	0.97	0.025	10	—	10	49.55	0.25	-	49.30

3.4.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

- 1 Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.
- 2 En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.
- 3 El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:
 - a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
 - b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

Tabla 3.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1.100
1 1/2	1.800
2	3.300

RETORNO A.C.S.						
Tramo	Q Recirculado		D. Interior	D com.	Velo.	
	(l/s)	(l/h)			(m/s)	j (mca/m)
9-13	0,142	511,2	18	25	0,56	0,0306
13-17	0,246	885,6	18	25	0,97	0,0801
17-19	0,3	1080	18	25	1,18	0,1133
19-23	0,3	1080	18	25	1,18	0,1133
23-24	0,32	1152	23,2	32	0,76	0,0380

3.4.3 Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

3.5 Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

3.5.1 Dimensionado de los contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación. El obtenido es un contador de diámetro 65 mm.

3.5.2 Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión:

- 1 El *diámetro nominal* se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo:

Tabla 3.5 Valores del *diámetro nominal* en función del caudal máximo simultáneo

Diámetro nominal del reductor de presión	Caudal máximo simultáneo	
	dm ³ /s	m ³ /h
15	0,5	1,8
20	0,8	2,9
25	1,3	4,7
32	2,0	7,2
40	2,3	8,3
50	3,6	13,0
65	6,5	23,0
80	9,0	32,0

100	12,5	45,0
125	17,5	63,0
150	25,0	90,0
200	40,0	144,0
250	75,0	270,0

² Nunca se calcularán en función de la *diámetro nominal* de las tuberías.

HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

El proyecto que nos ocupa está dentro de la aplicación general CTE en lo que se refiere a la evacuación de aguas residuales y pluviales.

1.1. Diseño

1.1.1. Condiciones generales.

Los colectores del edificio desaguan por gravedad mediante un pozo general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Punto 3.1. DB HS 5.

La red de alcantarillado público es única, por lo tanto en el diseño para la evacuación de las aguas se ha contemplado el hacer una red mixta aunque en la recogida de aguas pluviales y aguas fecales se realiza a través de bajantes independientes (red de bajantes separativa).

1.1.2. Elementos que componen la instalación.

1.1.2.1. Elementos en la red de evacuación.

Para evitar la transmisión de gases se incorporan cierres hidráulicos a los puntos de captación (canaletas, rejillas y sumideros sifónicos).

Punto 3.3 HS 5.

Los cierres hidráulicos en los aseos son mediante botes sifónicos, los fregaderos y los aparatos de bombeo (lavaplatos) son con sifones individuales, todos auto-limpiantes con registro de limpieza de fácil accesibilidad.

Los botes sifónicos dan servicio a aparatos sanitarios que están dispuestos en el mismo local húmedo.

Punto 3.3.1.1 HS 5

Las derivaciones que acometen a los botes sifónicos en general tienen longitudes menores a 2,50 y en aquellos casos en que es mayor se ha colocado una válvula de aireación a modo de ventilación terciaria. Las pendientes van entre el 2 y el 4%

Los fregaderos y lavaplatos tienen pendientes comprendidas entre 2,5 y un 5 %

Punto 3.3.1.2 HS 5

Las bajantes de aguas pluviales no llevan desviaciones ni retranqueos y van con un diámetro uniforme en toda su altura.

Punto 3.3.1.3 HS 5.

Los colectores colgados llevan una pendiente de 1% En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento se dispone de registros a distancias no superiores a 15 m

Punto 3.3.1.4.1 HS 5.

Los colectores enterrados tienen una pendiente de 2%. Las acometidas de las bajantes y los maguetones se hace con la interposición de arquetas y se ha colocado registros mediante arqueta de paso en longitudes no superiores a los 15 m

Punto 3.3.1.4.2 HS 5.

En la red enterrada, la unión con la red vertical se realiza a través de arquetas con tapa practicable.

A pie de la bajantes se coloca una arqueta en el momento en que la conducción queda enterrada.

A cada arqueta no acomete más de 3 colectores y estando equipadas con tapa accesible y practicable.

Se ha instalado dos separadoras de grasas, una en la zona de tránsito de camiones y otra en la zona de cocinas. Estas separadoras disponen de tapa registrable y ventilación.

Se ha dispuesto de un pozo general del edificio antes de acometer a la red general de alcantarillado existente.

Las arquetas de paso para la limpieza de los colectores se sitúan en cada encuentro y en los cambios de dirección.

Punto 3.3.1.5. HS 5

1.1.2.2. Elementos especiales.

Para llevar los caudales de aguas pluviales y aguas fecales de las planta -1 y -3 hasta el colector colgado en techo de planta -1 se dispone de dos estaciones de bombeo (una para fecales y otra para pluviales) ya que la redes de estas plantas se quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad.

Las estaciones de bombeo disponen de dos bombas, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones.

Estas bombas están conectadas al grupo de bombeo del edificio.

Las bombas están equipada con válvulas de compuerta para posibles reparaciones y con válvulas anti-retorno para evitar el reflujos de las aguas

Punto 3.3.2.1. HS 5

Se dispone de una válvula anti-retorno entre el pozo de alcantarillado y el pozo principal del edificio para prevenir posibles inundaciones.

Punto 3.3.2.2. HS 5

En los cuartos húmedos (aseos, cocinas) se dispone de un sistema de ventilación primaria y suben hasta el falso techo de cada cuarto húmedo, colocando u válvulas de aireación en su coronación para evitar la propagación de gases y malos olores.

Punto 3.3.3.1 y 3.3.3.4 HS 5

1.1.2.3. Subsistemas de ventilación.

Algunos cuartos húmedos, los cierres hidráulicas (botes sifónicos, sifones individuales) al estar algo alejados de su conexión con la ventilación primaria se ha dispuesto de unas mini válvulas de aireación a modo de ventilación terciaria.

Éstas válvulas van alojadas en el paramento dentro de una hornacina con rejilla para tener ventilación y estando dispuestas por encima de la corona del sifón.

Punto 3.3.3.3 y 3.3.3.4 HS 5

1.2. Dimensionado.

Para el dimensionado se aplica el procedimiento para un sistema separativo, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, se dimensiona como un sistema mixto.

1.2.1. Aguas residuales.

Se utiliza el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario para un uso público.

Punto 4.1. HS 5

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales se establece en la tabla 4.1

Punto 4.1.1.1 HS 5

El diámetro de las bajantes de aguas residuales se obtiene en la tabla 4.4 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

Punto 4.1.2 HS 5

El diámetro de los colectores horizontales de aguas residuales se obtiene de la tabla 4.5, en función del máximo número de UD y de la pendiente

Punto 4.1.3 HS 5

1.2.2. Aguas pluviales.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8.

La tabla está realizada para un régimen pluviométrico de 100 mm/h, para los regímenes diferentes, se aplica un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

siendo

i la intensidad pluviométrica (ver Anexo B).

Punto 4.2.3 HS 5

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Punto 4.2.4 HS 5

1.2.3. Colectores mixtos.

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 a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie obtenida.

Punto 4.3 HS 5

1.2.4. Redes de ventilación.

La ventilación primaria que se instala es de diámetro 110 mm

Punto 4.4.1 HS 5

1.2.5. Sistemas de bombeo y elevación.

La capacidad del depósito de las estaciones de servicio se calcula con la expresión

$$V_u = 0,3 Q_b (dn\beta)$$

siendo

Q_b caudal de la bomba ($dn\beta/s$)

En esta expresión entendemos que esta equivocada y donde dice $dn\beta$ debe querer decir $n\beta$.

El diámetro de la tubería de ventilación es de 80 mm

Punto 4.6.1 HS 5

El caudal de cada bomba es mayor que el 125% del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales.

Punto 4.6.2 HS 5

1.3. Construcción.

1.3.1. Puntos de captación.

Los sifones individuales y botes sifónicos son accesibles y están en el propio local en que están instalados.

Los sifones individuales llevan en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado.

Los sifones individuales se disponen en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante.

Los botes sifónicos están enrasados con el pavimento y son registrables mediante tapas sumidero.

Punto 5.1.2 HS 5

Los sumideros de recogida de aguas pluviales como los de recogida de aguas fecales son sifónicos, el sellado es estanco entre el impermeabilizante y el sumidero y el apriete se hace tipo mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo.

Los sumideros permiten absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm

Punto 5.1.3 HS 5

1.3.2. Redes de pequeña evacuación.

Las derivaciones individuales no tienen cambios bruscos de dirección se evita el enfrentamiento de dos derivaciones sobre una misma tubería colectiva.

Las derivaciones individuales se sujetan mediante bridas dispuestas cada 700 mm para tubos de diámetro no superiores a 50 mm y cada 500 mm para diámetro superiores. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevan forro interior elástico y regulables para dar la pendiente adecuada.

Las tuberías que van empotradas se aíslan para evitar corrosiones, aplastamiento y fugas. No quedando sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

Los pasos a través de forjados o de elementos estructurales, se hacen con contra-tubos, con una holgura mínima de 10 mm, retacado con masilla asfáltica o material elástico.

A los manguetones llevan acoplados al desagüe del aparato por medio de junta de caucho de sellado hermético.

Punto 5.2 HS 5

1.3.4. Bajantes y ventilaciones.

Las bajantes se ejecutan aplomadas y fijadas a la obra, con elementos mínimos entre forjados. La fijación se realiza en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en la zona intermedia. Las distancias entre son según la tabla 5.1

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellan con colas sintéticas impermeables dejando una holgura en la copa de 5mm

Las bajantes están separadas de los paramentos para poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y para no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

Las bajantes que discurren vistas se les dota de una protección que evita en lo posible impactos.

Punto 5.3.1 HS 5

1.3.4. Albañales y colectores.

En los colectores colgados los cambios de dirección son con codos de 45°, con registro roscado.

En los colectores se incluyen abrazaderas cada 1,50 m quedando esto separados de la cara inferior del forjado 5 cm

Las abrazaderas, con las que se sujetan al forjado son de hierro galvanizado y disponiendo de forro interior elástico y regulable para darles la pendiente deseada.

En los colectores en que su generatriz superior esta a más de 25 cm del forjado que la sustenta, los anclajes se realizan mediante silletas de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. Punto 5.4.1 HS 5

Las uniones de los colectores enterrados son mediante enchufe con junta de goma.

Punto 5.4.2 HS 5

Las separadoras de grasas (excepto la de lodos) están dotadas de ventilación realizada en tubería de PVC 110 mm hasta el falso techo colocando una válvula de aireación en su coronación.

Punto 5.4.5.3 HS 5

1.3.5. Sistemas de elevación y bombeo.

Los pozos de bombeo tanto de aguas residuales como de aguas pluviales son estancos para evitar la salida de malos olores y están dotados de una tubería de ventilación con un diámetro de 80 mm

F. 8. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SU

Seguridad de utilización

SU1 Seguridad frente al riesgo de caídas

		Clase	
		NORMA	PROY
SU1.1 Resbaladizidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)		
	<input type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	NP
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2
	<input type="checkbox"/> Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	NP
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	3
<input checked="" type="checkbox"/> Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	3	

		NORMA	PROY
SU1.2 Discontinuidades en el pavimento	<input checked="" type="checkbox"/> El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	Cumple
	<input type="checkbox"/> Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	NP
	<input checked="" type="checkbox"/> Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	5 mm
	<input type="checkbox"/> Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	NP
	<input checked="" type="checkbox"/> N° de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • En zonas de uso restringido • En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>. • En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) • En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. • En el acceso a un estrado o escenario 	3	> 3
	<input checked="" type="checkbox"/> Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>) (figura 2.1)	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	Cumple

Protección de los desniveles			
SU 1.3. Desniveles	<input checked="" type="checkbox"/> Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para h ≥ 550 mm	Cumple
	<input checked="" type="checkbox"/> Señalización visual y táctil en zonas de uso público	para h ≤ 550 mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde	Cumple
Características de las barreras de protección			
Altura de la barrera de protección:			
		NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/>	diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	Cumple
<input checked="" type="checkbox"/>	resto de los casos	≥ 1.100 mm	Cumple
<input type="checkbox"/>	huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	950 mm
Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)		NORMA	PROYECTO
Características constructivas de las barreras de protección:		No serán escalables	
<input checked="" type="checkbox"/>	No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha).	200 ≥ Ha ≤ 700 mm	Cumple
<input type="checkbox"/>	Limitación de las aberturas al paso de una esfera	Ø ≤ 100 mm	PETO CERRADO
<input checked="" type="checkbox"/>	Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	PETO CERRADO

SU 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido

- Escalera de trazado lineal

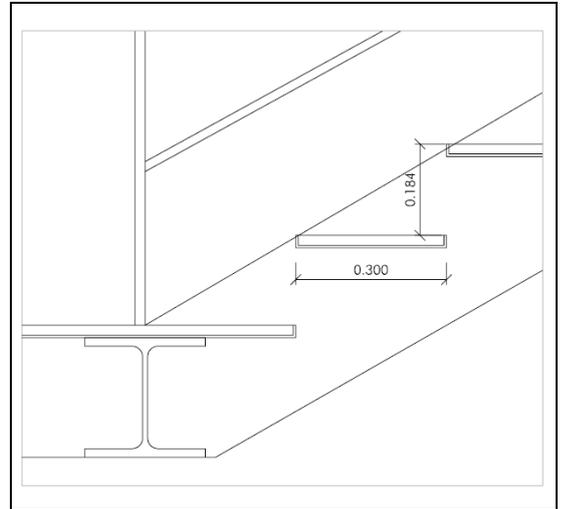
	NORMA	PROYECTO
Ancho del tramo	≥ 800 mm	800 mm
Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	184 mm
Ancho de la huella	≥ 220 mm	300 mm

- Escalera de trazado curvo

ver CTE DB-SU 1.4

NP

- Mesetas partidas con peldaños a 45°
- Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)



Escaleras de uso general: peldaño

- tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
huella	≥ 280 mm	300
contrahuella	130 ≥ H ≤ 185 mm	183
se garantizará 540 mm ≤ 2C + H ≤ 700 mm (H = huella, C = contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	666

- escalera con trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
huella	H ≥ 170 mm en el lado más estrecho	NP
	H ≤ 440 mm en el lado más ancho	NP

- escaleras de evacuación ascendente

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo ≤ 15° con la vertical)	CUMPLE
--	--------

- escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite	CUMPLE
----------------------	--------

Escaleras de uso general: tramos

	CTE	PROY
<input checked="" type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo	3	> 3
<input checked="" type="checkbox"/> Altura máxima a salvar por cada tramo	≤ 3,20 m	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		CUMPLE
<input type="checkbox"/> En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera),	El radio será constante	NP
<input type="checkbox"/> En tramos mixtos	la huella medida en el tramo curvo ≥ huella en las partes rectas	NP

Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)

<input checked="" type="checkbox"/> comercial y pública concurrencia	1200 mm	1.500 mm
<input type="checkbox"/> otros	1000 mm	NP

Escaleras de uso general: Mesetas

- entre tramos de una escalera con la misma dirección:

• Anchura de las mesetas dispuestas	≥ anchura escalera	CUMPLE
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	CUMPLE

- entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)

• Anchura de las mesetas	≥ ancho escalera	CUMPLE
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	CUMPLE

Escaleras de uso general: Pasamanos

Pasamanos continuo:				
<input type="checkbox"/>	en un lado de la escalera	Cuando salven altura ≥ 550 mm	NP	
<input checked="" type="checkbox"/>	en ambos lados de la escalera	Cuando ancho ≥ 1.200 mm o estén previstas para P.M.R.	CUMPLE	
Pasamanos intermedios.				
<input type="checkbox"/>	Se dispondrán para ancho del tramo	≥ 2.400 mm	NP	
<input type="checkbox"/>	Separación de pasamanos intermedios	≤ 2.400 mm	NP	
<input type="checkbox"/>	Altura del pasamanos	$900 \text{ mm} \leq H \leq 1.100$ mm	NP	
Configuración del pasamanos:				
será firme y fácil de asir				
<input checked="" type="checkbox"/>	Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	CUMPLE	
el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano				
Rampas		CTE	PROY	
<input type="checkbox"/>	Pendiente:	rampa estándar	$6\% < p < 12\%$	NP
<input type="checkbox"/>		usuario silla ruedas (PMR)	$l < 3$ m, $p \leq 10\%$ $l < 6$ m, $p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$	NP
<input type="checkbox"/>		circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas	$p \leq 18\%$	NP
	Tramos:	longitud del tramo:		
<input type="checkbox"/>		rampa estándar	$l \leq 15,00$ m	NP
<input type="checkbox"/>		usuario silla ruedas	$l \leq 9,00$ m	NP
		ancho del tramo:		
		ancho libre de obstáculos		
		ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección	ancho en función de DB-SI	NP
<input type="checkbox"/>		rampa estándar:		
		ancho mínimo	$a \geq 1,00$ m	NP
<input type="checkbox"/>		usuario silla de ruedas		
<input type="checkbox"/>		ancho mínimo	$a \geq 1200$ mm	NP
<input type="checkbox"/>		tramos rectos	$a \geq 1200$ mm	NP
<input type="checkbox"/>		anchura constante	$a \geq 1200$ mm	NP
<input type="checkbox"/>		para bordes libres, \rightarrow elemento de protección lateral	$h = 100$ mm	NP
	Mesetas:	entre tramos de una misma dirección:		
<input type="checkbox"/>		ancho meseta	$a \geq$ ancho rampa	NP
<input type="checkbox"/>		longitud meseta	$l \geq 1500$ mm	NP
<input type="checkbox"/>		entre tramos con cambio de dirección:		
		ancho meseta (libre de obstáculos)	$a \geq$ ancho rampa	-
<input type="checkbox"/>		ancho de puertas y pasillos	$a \leq 1200$ mm	NP
<input type="checkbox"/>		distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	$d \geq 400$ mm	NP
<input type="checkbox"/>		distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (PMR)	$d \geq 1500$ mm	NP
	Pasamanos			
<input type="checkbox"/>		pasamanos continuo en un lado		NP
<input type="checkbox"/>		pasamanos continuo en un lado (PMR)		NP
<input type="checkbox"/>		pasamanos continuo en ambos lados		NP
<input type="checkbox"/>		altura pasamanos	$900 \text{ mm} \leq h \leq 1100$ mm	NP
<input type="checkbox"/>		altura pasamanos adicional (PMR)	$650 \text{ mm} \leq h \leq 750$ mm	NP
<input type="checkbox"/>		separación del paramento	$d \geq 40$ mm	NP
<input type="checkbox"/>		características del pasamanos:		
		Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir		NP
<input checked="" type="checkbox"/>	Escaleras fijas			NP
<input checked="" type="checkbox"/>	Anchura	$400\text{mm} \leq a \leq 800$ mm		500
<input checked="" type="checkbox"/>	Distancia entre peldaños	$d \leq 300$ mm		CUMPLE
<input type="checkbox"/>	espacio libre delante de la escala	$d \geq 750$ mm		NP
<input type="checkbox"/>	Distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo	$d \geq 160$ mm		NP
<input type="checkbox"/>	Espacio libre a ambos lados si no está provisto de jaulas o dispositivos equivalentes	400 mm		NP
	protección adicional:			NP
<input type="checkbox"/>	Prolongación de barandilla por encima del último peldaño (para riesgo de caída por falta de apoyo)	$p \geq 1.000$ mm		NP
<input type="checkbox"/>	Protección circundante.	$h > 4$ m		NP
<input type="checkbox"/>	Plataformas de descanso cada 9 m	$h > 9$ m		NP

SU 1.4. Escaleras y rampas

SU 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores	Limpieza de los acristalamientos exteriores		
	limpieza desde el interior:		
	<input checked="" type="checkbox"/>	toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850$ mm desde algún punto del borde de la zona practicable $h_{max} \leq 1.300$ mm	CUMPLE
	<input checked="" type="checkbox"/>	en acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida	CUMPLE
	<input type="checkbox"/>	limpieza desde el exterior y situados a $h > 6$ m	NP
	<input type="checkbox"/>	plataforma de mantenimiento	$a \geq 400$ mm NP
	<input type="checkbox"/>	barrera de protección	$h \geq 1.200$ mm NP
	<input type="checkbox"/>	equipamiento de acceso especial	previsión de instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada NP

SU2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

SU2.1 Impacto	con elementos fijos		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
	Altura libre de paso en zonas de circulación	<input checked="" type="checkbox"/> uso restringido ≥ 2.100 mm	CUMPLE	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas ≥ 2.200 mm	CUMPLE	
	Altura libre en umbrales de puertas			≥ 2.000 mm	CUMPLE	
	Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación			7	CUMPLE	
	Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo			≤ 150 mm	CUMPLE	
	Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.				NP	
	con elementos practicables					
	<input checked="" type="checkbox"/>	disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo $a < 2,50$ m (zonas de uso general)			El barrido de la hoja no invade el pasillo	
	<input type="checkbox"/>	En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo			NP	
	con elementos frágiles					
	<input type="checkbox"/>	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección			NP	
	<input type="checkbox"/>	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección				
	<input type="checkbox"/>	diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$			NP	
	<input type="checkbox"/>	diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$			NP	
	<input type="checkbox"/>	resto de casos			NP	
<input type="checkbox"/>	duchas y bañeras:					
	partes vidriadas de puertas y cerramientos			NP		
áreas con riesgo de impacto						
Impacto con elementos insuficientemente perceptibles						
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas						
<input checked="" type="checkbox"/>	señalización:	altura inferior:	NORMA	PROYECTO		
			$850\text{mm} < h < 1100\text{mm}$	CUMPLE		
		altura superior:	$1500\text{mm} < h < 1700\text{mm}$	CUMPLE		
<input type="checkbox"/>	travesaño situado a la altura inferior			NP		
<input type="checkbox"/>	montantes separados a ≥ 600 mm			NP		
SU2.2 Atrapamiento			NORMA	PROYECTO		
	<input type="checkbox"/>	puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx)	$d \geq 200$ mm	NP		
<input checked="" type="checkbox"/>	elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección			adecuados al tipo de accionamiento		

SU3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

SU3 Aprisionamiento	Riesgo de aprisionamiento		
	en general:		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	CUMPLE
	<input checked="" type="checkbox"/>	baños y aseos	CUMPLE
			NORMA PROY
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 150 N CUMPLE
	usuarios de silla de ruedas:		
<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	CUMPLE	
		NORMA PROY	
<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	≤ 25 N CUMPLE	

SU4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

SU4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

Zona			NORMA	PROYECTO
			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para 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	
factor de uniformidad media			fu ≥ 40%	40%

SU4.2 Alumbrado de emergencia

Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

- recorridos de evacuación
- aparcamientos con S > 100 m2
- locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
- locales de riesgo especial
- lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
- las señales de seguridad

Condiciones de las luminarias	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	h ≥ 2 m	H= 2,20m

se dispondrá una luminaria en:

- cada puerta de salida
- señalando peligro potencial
- señalando emplazamiento de equipo de seguridad
- puertas existentes en los recorridos de evacuación
- escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
- en cualquier cambio de nivel
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	1 lux
	Iluminancia de la banda central	≥ 0,5 lux	0,5 luxes
<input type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m		-
<input checked="" type="checkbox"/> a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	≤ 40:1	40:1
puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	5 luxes
Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40	Ra= 40

Iluminación de las señales de seguridad

	NORMA	PROY	
<input checked="" type="checkbox"/> iluminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m ²	2 cd/m ²	
<input checked="" type="checkbox"/> relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	≤ 10:1	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/> relación entre la luminancia L _{blanca} y la luminancia L _{color} >10	≥ 5:1 y ≤ 15:1	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/> Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	→ 5 s	5 s
	100%	→ 60 s	60 s

SU5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

SU5 situaciones de alta ocupación	<p>Ámbito de aplicación</p> <p>Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI</p>	<p>Ver punto F. ANEXO I. JUSTIFICATIVO DE LA NORMATIVA BÁSICA Y MEDIO AMBIENTAL, Subpunto F.2. Justificación del Cumplimiento del CTE-DB-SI</p>
--	--	---

SU6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: NO PROCEDE**SU7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: NO PROCEDE**

Madrid, Octubre 2009

LOS ARQUITECTOS

Fdo.: Fuensanta Nieto Enrique Sobejano
NIETO SOBEJANO ARQUITECTOS, S.L.P.

F. 9. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HE

HE. 1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Tal y como se especifica en el apartado 1.1 del CTE HE1.

Esta sección es de aplicación en:

- a) Edificios de nueva construcción:
- b) Modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m² donde se renueven más del 25% del total de sus cerramientos.

En concreto, este edificio se trata de:

Ámbito de aplicación	X	Nacional	Autonómico	Local
	X	Edificios de nueva construcción		
		Modificaciones, Reformas o Rehabilitaciones de edificios existentes con Su > 1.000 m ² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos		
		Edificios aislados con Su > 50 m ²		

1.1. Conformidad con la opción simplificada

Según lo establecido en el apartado 3.2.1.2 del CTE HE1 se puede aplicar la opción simplificada cuando se cumplen simultáneamente las condiciones siguientes:

- a) Que el porcentaje de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie.
- b) Que el porcentaje de lucernario sea inferior al 5%

Fachadas (En contacto con el aire)				
Superficie (m ²)	Superficie (m ²)	Superficie (m ²)	Porcentaje	HE1
Cerramiento	Huecos	Total	Huecos	
764	309	1073	29%	< 60%

Cubiertas (En contacto con el aire)				
Superficie (m ²)	Superficie (m ²)	Superficie (m ²)	Porcentaje	HE1
Cubierta	Lucernario	Total	Lucernarios	
194.1	2.4	196.5	1%	< 5%

1.2. Determinación de la zona climática.

Calculamos la zona climática para la localidad donde se ubica el edificio, según lo establecido en el apéndice D del CTE HE1.

1.- Determinación de la zonificación climática										
Localidad			Lugo							
Capital de Provincia			Lugo							
Localidad	Altitud (m)	Desnivel (03) (03)	Zona (04)	$\Theta_{e,cp}$ (05)	$\Theta_{e,loc}$ (06)	$\Phi_{e,cp}$ (07)	$P_{sat,cp}$ (08)	$P_{e,cp}$ (09)	$P_{sat,loc}$ (10)	$\Phi_{e,loc}$ (11)
Capital de Provincia	412		D1	5.8		85	874	743		
Localidad de Proyecto	412	0	D1		5.8				874	85

Por lo tanto la zona climática en la que se encuentra ubicado el edificio es la zona **D1**.

2. CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE CERRAMIENTOS Y PARTICIONES INTERIORES

Calculamos los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que son objeto de la opción simplificada.

Según se especifica en el apartado 3.2.1.3 del CTE HE1, estos son:

- 1) Son objeto de esta opción simplificada los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio y que se define en el apartado 3.1.3
- 2) A efectos de limitación de demanda, se incluirán en la consideración anterior sólo aquellos puentes térmicos cuya superficie sea superior a 0.5 m² y que estén integrados en las fachadas tales como pilares, contorno de huecos y cajas de persiana.
- 3) No se incluirán en la consideración anterior puertas cuya superficie semitransparente sea inferior al 50 %

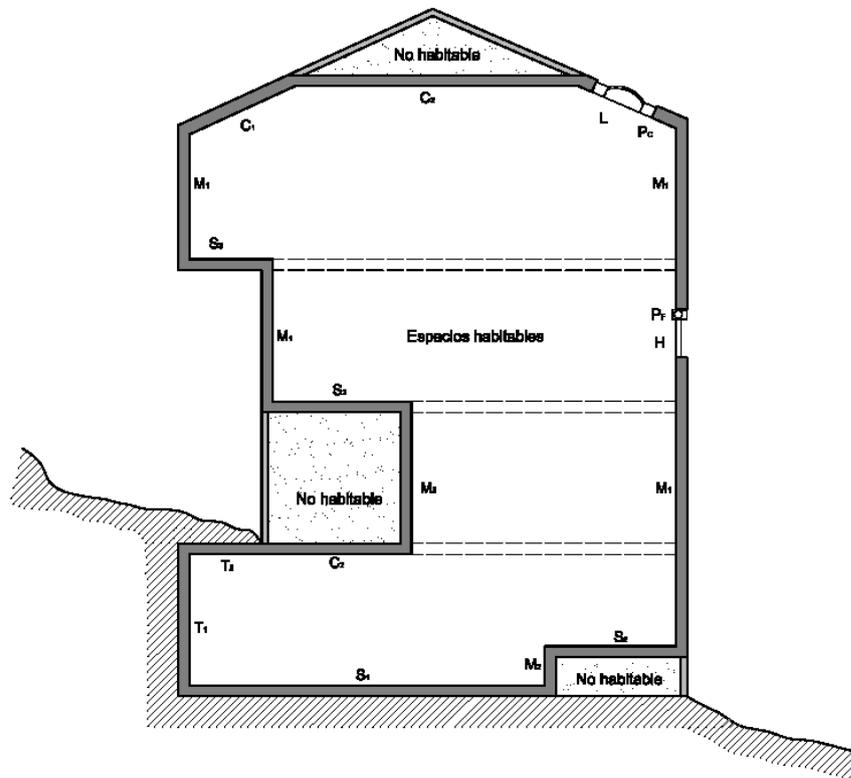


Figura 3.2 Esquema de *envolvente térmica* de un edificio

2. 1. Cerramientos Empleados:

Muro a terreno					
Capa nº	Material	Resistencia térmica			
		L (cm)	l (W/m²C)	μ	R (m²C/W)
Int.	Rsi = 1/h _i				0.00
01	Yeso	0.5	0.300	10	0.02
02	Tabique H/s	8	0.444	10	0.18
03	Cámara de aire	1	-	1	0.18
04	Prefabricado de hormigón	30	0.872	10	0.34
Ext.	Rse = 1/h _e				0.00
R _T =					0.72

Coef. Corrección (tabla E.5 del DB HE1)	0.55
U = 1/R_T x C.Correc (W/m²C) =	0.76

Cubierta Enterrada					
Capa nº	Material	Resistencia térmica			
		L (cm)	l (W/m²C)	μ	R (m²C/W)
Int.	Rsi = 1/h _i				0.10
01	Forjado de hormigón	30	1.420	80	0.21
02	Formación de pendiente	2	1.900	120	0.01
03	Lamina Geotextil	0.5	0.050	50	0.10
04	Grava	4	2.000	15	0.02
05	Lamina Geotextil	0.5	0.050	50	0.10
06	Tierra vegetal	100	2.000	10	0.50
Ext.	Rse = 1/h _e				0.04
R _T =					1.08

U = 1/R_T (W/m²C) =	0.92
--------------------------------------	-------------

Cubierta cilindros					
Capa nº	Material	Resistencia térmica			
		L (cm)	l (W/m²C)	μ	R (m²C/W)
Int.	Rsi = 1/h _i				0.10
01	Placa de Cartón - Yeso	1.5	0.302	10	0.05
02	Cámara de aire	10	-	1	0.19
03	Forjado	30	-	7	0.31
04	Chapa colaborante	12	50.000	1500	0.00
05	Formación de pendiente	2	1.900	120	0.01
06	Lamina impermeabilizante	0.5	0.030	50	0.17
07	Poliestireno extruido	6	0.033	100	1.84
08	Capa de separación Geotextil	0.5	0.030	50	0.17
09	Grava	5	2.000	10	0.03
Ext.	Rse = 1/h _e				0.04
R _T =					2.90

U = 1/R_T (W/m²C) =	0.34
--------------------------------------	-------------

Muro cilindros					
Capa nº	Material	Resistencia térmica			
		L (cm)	l (W/m°C)	μ	R (m ² C/W)
Int.	Rsi = 1/h _i				0.13
01	Yeso y pasta de papel Fermacell	2	0.300	10	0.07
02	Cámara de aire	4.6	-	1	0.18
03	Poliuretano proyectado	5	0.023	600	2.15
04	Chapa curva de acero	1	50.000	1500	0.00
Ext.	Rse = 1/h _e				0.04
R _T =					2.57

U = 1/R_T (W/m²°C) =	0.39
--	-------------

Solera en contacto con el terreno					
Capa nº	Material	Resistencia térmica			
		L (cm)	l (W/m°C)	μ	R (m ² C/W)
Int.	Rsi = 1/h _i				0.00
01	Plaqueta	3	1.300	6	0.02
03	Mortero de cemento 1000<d<1200	2	1.550	7	0.31
04	Hormigon	20	1.650	10	0.12
05	Tierra vegetal	30	0.520	10	0.58
Ext.	Rse = 1/h _e				0.00
R _T =					1.03

U = 1/R_T (W/m²°C) =	0.97
B = (2xA)/P	23.30
Ut (Tabla E.4 del DB HE1 del CTE)	0.14

Partición a local no calefactado					
Capa nº	Material	Resistencia térmica			
		L (cm)	l (W/m°C)	μ	R (m ² C/W)
Int.	Rsi = 1/h _i				0.13
01	1/2 pie de ladrillo tosco	12	0.756	8	0.16
02	Porexpan	2	0.035	30	0.57
03	Cámara de aire	4.6	-	1	0.18
04	Placa de cartón yeso	1.5	0.186	6	0.08
Ext.	Rse = 1/h _e				0.13
R _T =					1.25

U = 1/R_T (W/m²°C) =	0.80
--	-------------

2.2. Huecos

Hueco es cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio. Comprende las ventanas y puertas acristaladas.

Se calculan los parámetros característicos según lo establecido en el apéndice E del CTE HE1.

El vidrio empleado en los huecos es SGG CLIMALIT de espesor 10 (10) 10.

La carpintería está formada por aluminio con rotura de puente térmico.

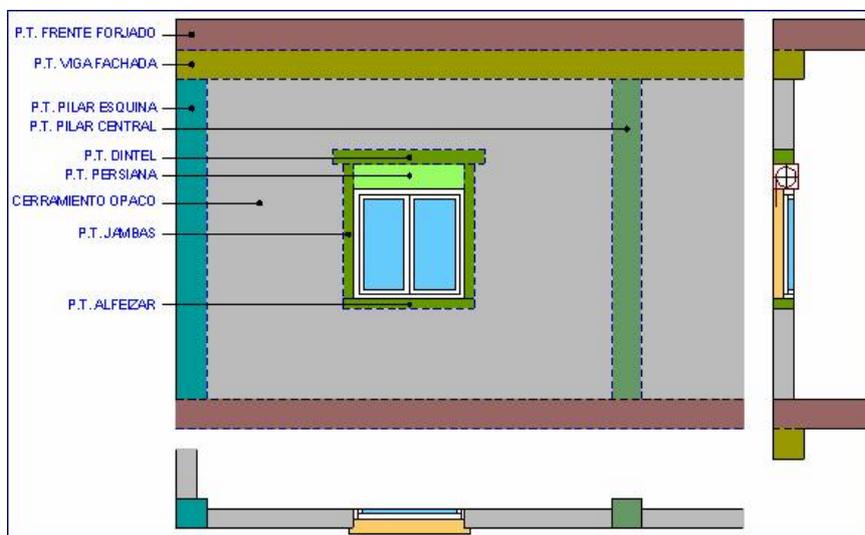
CILINDROS (Cerramiento a exterior)						
MATERIAL	E (mm)	F.S.	Porcentaje	μ	α	U (W/m ² °C)
SGG Climlit 10 (10) 10 .	24	0.72	0.70	100000		2.8
Marco con rotura P.T. de 12mm			0.30	100000	0.7	3.2
TOTAL		0.53				2.9

LUCERNARIOS (Cerramiento a exterior)						
MATERIAL	E (mm)	F.S.	Porcentaje	μ	α	U (W/m ² °C)
SGG Climlit 10 (10) 10.	22	0.72	0.70	100000		2.8
Marco con rotura P.T. de 12mm			0.30	100000	0.7	3.2
TOTAL		0.29				2.9

2.3. Puentes térmicos

Además de los cerramientos, se han de evaluar los puentes térmicos con superficie mayor de 0.5 m².

Esquema de envolvente térmica de un cerramiento de fachada con sus puentes térmicos:



3. FICHAS JUSTIFICATIVAS

3.1. Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos mediosLocalidad
Capital de provinciaLugo
Lugo

ZONA CLIMÁTICA	D1	Zona baja carga interna
----------------	----	-------------------------

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})

Componentes		Resultados						
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	AxU (W/°K)	ΣA (m ²)	ΣAxU (W/°K)	U_{Mm} (W/m ² °K)	
Muros	M ₁	Muros en contacto con el aire	764.0	0.39	297.58	764.0	297.58	0.39
	M ₂	Muros en contacto con espacio no habitable						
	P _{F1}	Puentes térmicos (>0.5 m ²)						
	P _{F2}	Puente térmico (Pilares en fachada>0.5 m ²)						
	P _{F3}	Puente térmico (Caja de persianas>0.5 m ²)						
C-TER	T _{1.1}	Muros en contacto con el terreno	1028.6	0.76	784.78	6103.1	3408.34	0.56
	T ₂	Cubiertas enterradas	2439.0	0.92	2254.59			
	T ₃	Suelos a una profundidad mayor de 0.5 m	2635.5	0.14	368.97			

SUELOS (U_{Sm})

Componentes		Resultados					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	AxU (W/°K)	ΣA (m ²)	ΣAxU (W/°K)	U_{Sm} (W/m ² °K)
S ₁	Apoyados sobre el terreno						
S ₂	En contacto con espacio no habitable						
S ₃	En contacto con el aire exterior						

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm} , F_{Lm})

Componentes		Resultados					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	AxU (W/°K)	ΣA (m ²)	ΣAxU (W/°K)	U_{Cm} (W/m ² °K)
C ₁₁	En contacto con el aire	194.1	0.34	66.85	196.5	73.85	0.38
C ₂	En contacto con espacio no habitable						
C ₃	Puente térmico (Contorno de lucernario>0.5 m ²)						
L ₁	Lucernarios	2.4	2.92	7.01			
Tipos		A (m ²)	F	AxF (m ²)	ΣA (m ²)	ΣAxF (m ²)	F_{Lm}
L ₁	Lucernarios	2.4	0.29	0.70	2.4	0.70	0.292

HUECOS (U_{Hm} , F_{Hm})

Componentes		Resultados					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	AxU (W/°K)	ΣA (m ²)	ΣAxU (W/°K)	U_{Hm} (W/m ² °K)
H _{1.1}	Huecos	309.0	2.92	902.28	309.0	902.28	2.92

3. 2. Fi cha 2: Conf or mi dad - Demanda ener gét i ca

FICHA 2 CONFORMIDAD- Demanda EnergéticaLocalidad
Capital de provinciaLugo
Lugo

ZONA CLIMÁTICA	D1	Zona baja carga interna
----------------	----	-------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{max(proyecto)}$	U_{max}
Muros de fachada	0.39	0.86
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0.39	0.86
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.80	0.86
Suelos	0.33	0.64
Cubiertas	0.34	0.49
Vidrios de huecos y lucernarios	2.8	3.5
Marcos de huecos y lucernarios	3.2	3.5
Medianerías	-	1

Particiones interiores (Edificios de viviendas)	-	1.2
---	---	-----

MUROS DE FACHADA	
U_{Mm}	U_{Mlim}
0.39	0.66

HUECOS Y LUCERNARIOS			
U_{Hm}	U_{Hlim}	F_{Hm}	F_{Hlim}
2.92	3	-	-

CERR. CONTACTO TERRENO	
U_{Tm}	U_{Mlim}
0.56	0.66

SUELOS	
U_{Sm}	U_{Slim}
0.00	0.49

CUBIERTAS	
U_{cm}	U_{clim}
0.376	0.38

LUCERNARIOS	
F_{Lm}	F_{Llim}
0.29	0.36

3. 3. Fi cha 3: Conf or mi dad - Condensaci ones

FICHA 3 CONFORMIDAD - CondensacionesLocalidad
Capital de provinciaLugo
Lugo

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TERMICOS													
Tipos	C. Superficiales			C. Intersticiales									
	f_{Rsi}	f_{Rmin}	$P_{n < P_{sat,n}}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cubierta	f_{Rsi}	0.92	$P_{sat,n}$	933	941	992	1733	1820	1825	1827	1998	2110	2140
	f_{Rmin}	0.58	P_n	784	785	785	801	802	808	1279	1285	1285	1285
Muro Cilindros	f_{Rsi}	0.91	$P_{sat,n}$	955	955	1959	2075	2120					
	f_{Rmin}	0.58	P_n	784	950	1283	1283	1285					

